

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

2000-194067

(43)Date of publication of  
application :

14.07.2000

(51)Int.Cl.

G03B 21/00

G02F 1/13

G03B 21/14

G09F 9/00

H04N 5/225

H04N 5/74

(21)Application  
number : 10-376856

(71) MATSUSHITA ELECTRIC  
Applicant : IND CO LTD

(22)Date of filing : 24.12.1998

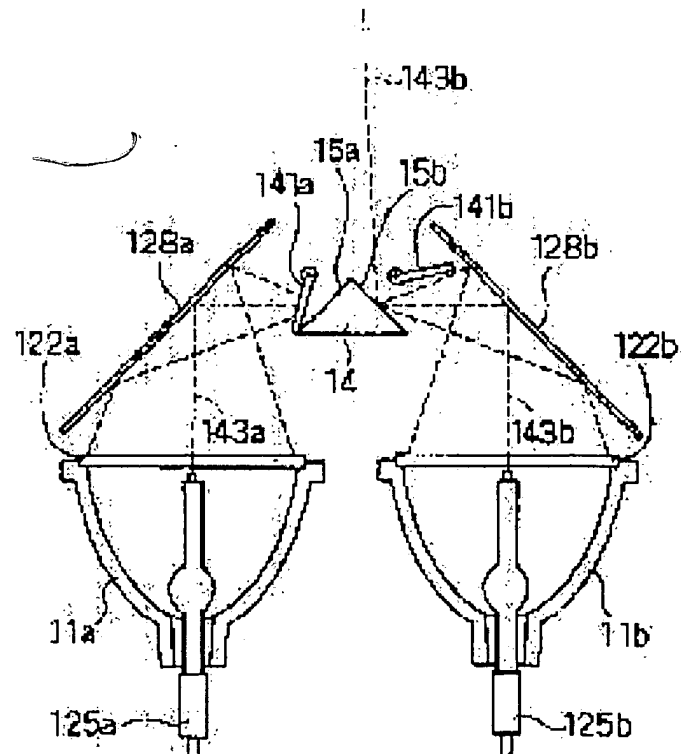
(72)Inventor : TAKAHARA HIROSHI

(54) PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE, CONTROL METHOD, DISPLAY  
PANEL, VIDEO DISPLAY DEVICE, VIEW FINDER, CONTROL METHOD FOR  
PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE AND VIDEO CAMERA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an  
illuminating device capable of efficiently  
condensing light emitted from respective  
amps and forming illuminating light of high  
uniformity, even in the case of using plural  
amps, and also, to provide a projection type  
display device capable of displaying a bright  
projected image of high quality by using the  
illuminating device.

SOLUTION: The light emitted from discharge  
amps 125a and 125b are condensed by  
elliptic mirrors 11a and 11b. The condensed  
light is focused and combined on the surface  
of a prism 14 so as to become one optical  
path, then, a liquid crystal display panel is  
illuminated. A shutter 141 for controlling so  
that the light of the optical path 143 may be



transmitted or shielded is arranged near the  
prism 14. The intensity of the light for  
illuminating the liquid crystal display panel is  
switched by operating the shutter 141. Thus, a screen luminance is easily changed.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision  
of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-194067

(P2000-194067A)

(43) 公開日 平成12年7月14日 (2000.7.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 3 B 21/00		G 0 3 B 21/00	D 2 H 0 8 8
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13	5 0 5 5 C 0 2 2
G 0 3 B 21/14		G 0 3 B 21/14	A 5 C 0 5 8
G 0 9 F 9/00	3 6 0	G 0 9 F 9/00	3 6 0 D 5 G 4 3 5
H 0 4 N 5/225		H 0 4 N 5/225	B

審査請求 未請求 請求項の数46 F D (全 87 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-376856

(22) 出願日 平成10年12月24日 (1998. 12. 24)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 高原 博司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100092794

弁理士 松田 正道

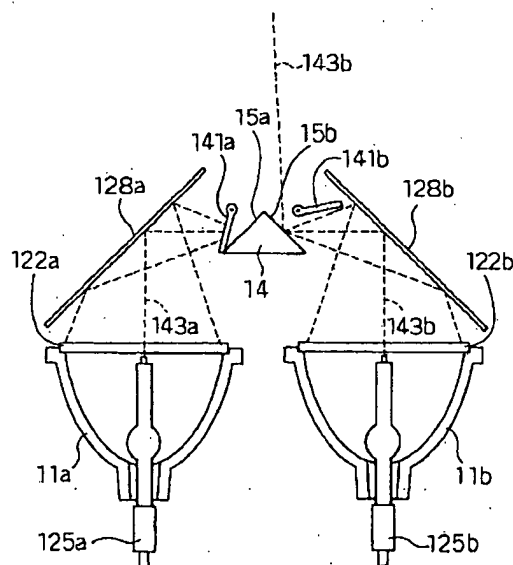
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 投射型表示装置、制御方法、表示パネル、映像表示装置、ビューファインダ、投射型表示装置の  
制御方法およびビデオカメラ

(57) 【要約】

【課題】 従来は、容易にスクリーン輝度を変更できなかった。

【解決手段】 放電ランプ125aと放電ランプ125bから放射された光はだ円面鏡11a、11bにより集光される。集光された光はプリズム14の表面で焦点を結び結合されて1つの光路となり液晶表示パネルを照明する。プリズム14の近傍には光路143の光を透過と遮光を制御するシャッタ141が配置されている。シャッタ141の動作により液晶表示パネルを照明する光の強弱を切り換える。それによって容易にスクリーン輝度を変更する。



141: シャッタ

143: 光

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも白色光を発生する第1と第2の光発生手段と、  
少なくとも前記第1の光発生手段からの第1の光と前記第2の光発生手段からの第2の光とを合成する合成手段と、  
前記合成手段からの光を変調する表示パネルと、  
前記表示パネルで変調した光を投射する投射手段と、  
少なくとも前記第1と第2の光を、通過状態と遮断状態とを切り替える切り替え手段とを具備することを特徴とする投射型表示装置。

【請求項2】 白色光を発生する第1と第2の光発生手段と、  
前記第1の光発生手段からの第1の光と前記第2の光発生手段からの第2の光とを合成するプリズムと、  
前記プリズムを被覆する回転遮光板と、  
前記プリズムからの光を変調する表示パネルと、  
前記表示パネルで変調した光を投射する投射手段とを具備し、  
前記回転遮光板は、回転し所定の位置に停止することにより、前記第1の光のみを前記表示パネルに入射させる第1の状態と、前記第2の光のみを前記表示パネルに入射させる第2の状態と、前記第1および第2の光のみを前記表示パネルに入射させる第3の状態と、前記第1および第2の光双方とも全く前記表示パネルに入射させない第4の状態とを切り替える機能を具備することを特徴とする投射型表示装置。

【請求項3】 第1の放電ランプと、  
第2の放電ランプと、  
前記第1の放電ランプおよび第2の放電ランプへ供給する電圧もしくは電流の位相を制御するランプ制御手段と、  
前記第1の放電ランプからの第1の光と前記第2の放電ランプからの第2の光とを合成する合成手段と、  
前記合成手段からの光を変調する表示パネルと、  
前記表示パネルで変調した光を投射する投射手段とを具備し、  
前記ランプ制御手段は、前記第1の放電ランプに供給する電圧または電流の位相と、前記第2の放電ランプに供給する電圧または電流の位相とを实质上90度(D E G.)異ならせることを特徴とする投射型表示装置。

【請求項4】 第1のランプと、  
第2のランプと、  
前記第1のランプの後面に配置された第1の冷却ファンと、  
前記第2のランプの後面に配置された第2の冷却ファンと有する投射型表示装置において、  
前記第1のランプが点灯状態のときは前記第1の冷却ファンを動作させ、前記第2のランプが点灯状態のときは前記第2の冷却ファンを動作させることを特徴とする制

御方法。

【請求項5】 白色光を発生させるランプと、  
前記ランプが発生する光を集光する集光手段と、  
前記集光した光を伝達するロッドと、  
ゲルまたは液体が充填され、かつ前記ロッドが配置されたケースと、  
前記ランプからの光を変調する表示パネルと、  
前記表示パネルで変調した光を投射する投射手段とを具備し、  
前記ケースは少なくとも第1の部分と第2の部分に分割されており、前記第1の部分に前記ロッドが配置されており、前記第1の部分は昇流部として機能し、前記第2の部分は降流部として機能することを特徴とする投射型表示装置。

【請求項6】 回転中心からの距離が長い部分と短い部分とを有する回転遮光板と、  
白色光を発生させるランプと、  
前記ランプからの光が通過する光路に配置された表示パネルと、  
前記表示パネルで変調した光を投射する投射手段と、  
前記回転遮光板の回転中心と前記光路の中心からの距離を可変する位置可変手段とを具備することを特徴とする投射型表示装置。

【請求項7】 回転中心からの距離が長い部分と短い部分とを有する回転遮光板と、  
白色光を発生させるランプと、  
前記ランプからの光が通過する光路に配置された表示パネルと、  
前記表示パネルで変調した光を投射する投射手段と、  
前記回転遮光板の回転中心と前記光路の中心からの距離を可変する位置可変手段とを具備することを特徴とする投射型表示装置において、  
前記表示パネルに入力される表示画像の全体平均輝度データ、最大輝度データ、最小輝度データ、輝度分布データ、輝度分布状態データのうち少なくとも複数のデータを処理することにより、前記回転遮光板の回転中心と前記光路の中心からの距離を可変することを特徴とする制御方法。

【請求項8】 放電ランプの光出射側に配置された第1のレンズアレイと、  
前記第1のレンズアレイの出射側に配置された第2のレンズアレイと、  
前記第2のレンズアレイを出射した光を変調する表示パネルと、  
前記表示パネルで変調された光を投射する投射レンズとを具備し、  
前記投射レンズの瞳面積が0.4以上0.8以下であることを特徴とする投射型表示装置。

【請求項9】 回転中心からの距離が長い部分と短い部分とを有する回転遮光板と、

前記回転遮光板を回転させる回転手段と、  
白色光を発生させるランプと、  
前記ランプからの光が通過する光路に配置された表示パネルと、  
前記表示パネルで変調した光を投射する投射手段と、  
前記表示パネルに映像信号を印加する信号印加手段とを具備し、  
前記回転遮光板は前記表示パネルに入射または出射する光路中に配置され、  
前記回転手段は、前記遮光板を、前記信号印加手段と同期をとり回転させることにより、前記表示パネルの走査方向にそって、順次前記表示パネルの表示画像を遮光することを特徴とする投射型表示装置。

【請求項10】 前記回転遮光板はベルト状であることを特徴とする請求項9記載の投射型表示装置。

【請求項11】 マトリックス型の第1の表示パネルと、  
ストライプ状電極が配置された第2の表示パネルと、  
前記第1の表示パネルの光入射側に配置された第1の偏光手段と、  
前記第1の表示パネルと第2の表示パネル間に配置された第2の偏光手段と、  
前記第2の表示パネルの光出射側に配置された第3の偏光手段とを具備することを特徴とする表示パネル。

【請求項12】 導光板と、  
前記導光板上に配置または形成された表示パネルと、  
前記導光板の裏面もしくは内部に配置されたストライプ状の蛍光管と、  
前記蛍光管のオンオフを制御する蛍光管制御手段と、  
前記表示パネルに映像信号を印加する信号印加手段とを具備し、  
前記蛍光管制御手段は、前記信号印加手段と同期をとり、前記蛍光管を順次点灯もしくは消灯させることを特徴とする映像表示装置。

【請求項13】 導光板と、  
前記導光板の側面に配置または形成された複数の蛍光管と、  
前記導光板の上に配置または形成された表示パネルと、  
前記蛍光管のオンオフを制御する蛍光管制御手段と、  
前記表示パネルに映像信号を印加する信号印加手段とを具備し、  
前記蛍光管制御手段は、前記信号印加手段と同期をとり、前記蛍光管を順次点灯もしくは消灯させることを特徴とする映像表示装置。

【請求項14】 導光板と、  
前記導光板の側面に配置または形成された蛍光管と、  
前記導光板の上に配置または形成された表示パネルと、  
前記蛍光管の周囲で回転する回転筒と、  
前記回転筒を回転させる回転制御手段と、  
前記表示パネルに映像信号を印加する信号印加手段とを

具備し、  
前記回転制御手段は、前記信号印加手段と同期をとり、前記回転筒を回転させ、前記導光板に入射する光を周期的にすることを特徴とする映像表示装置。

【請求項15】 導光板と、  
前記導光板の側面に配置または形成された蛍光管と、  
前記導光板の上に配置または形成された表示パネルと、  
前記蛍光管の周囲でかつ一部にストライプ状に形成または配置された遮光手段と、  
前記蛍光管を回転させる回転制御手段と、  
前記表示パネルに映像信号を印加する信号印加手段とを具備し、  
前記回転制御手段は、前記信号印加手段と同期をとり、前記蛍光管を回転させ、前記導光板に入射する光を周期的にすることを特徴とする映像表示装置。

【請求項16】 導光板と、  
前記導光板の側面に配置または形成されたシャッターと、  
前記導光板の上に配置または形成された表示パネルと、  
前記シャッターをオンオフさせるシャッター制御手段と、  
前記表示パネルに映像信号を印加する信号印加手段とを具備し、  
前記シャッター制御手段は、前記信号印加手段と同期をとり、前記シャッターをオンオフさせ、前記導光板に入射する光を周期的にすることを特徴とする映像表示装置。

【請求項17】 散乱状態の変化として光学像を形成する光変調層と、  
前記光変調層の光入射側に配置または形成されたマイクロレンズアレイと、  
前記光変調層の光出射側で、かつマイクロレンズアレイのマイクロレンズの実質上焦点位置に配置された光吸収膜とを具備することを特徴とする表示パネル。

【請求項18】 光発生手段と、  
前記光発生手段が放射する光を変調する請求項17記載の表示パネルと、  
前記表示パネルで変調された光を投射する投射手段とを具備することを特徴とする投射型表示装置。

【請求項19】 対向電極およびマトリックス状に蓄積容量が配置または形成された対向基板と、  
画素電極がマトリックス状に配置または形成されたアレイ基板と、  
前記画素電極と対向電極間に挟まれた液晶層と、  
前記画素電極と前記蓄積容量の一端子とを電氣的に接続する接続電極とを具備することを特徴とする表示パネル。

【請求項20】 白色光を発生する第1と第2の光発生手段と、  
前記第1の光発生手段からの第1の光と前記第2の光発生手段からの第2の光とを合成する合成手段と、  
前記合成手段からの光を変調する表示パネルと、  
前記表示パネルで変調した光を拡大して観察者に見える

ようにする拡大表示手段とを具備することを特徴とするビューファインダ。

【請求項21】 白色光を発生する光発生手段と、前記光発生手段からの光を第1の光路と第2の光路に分離する光分離手段と、

遮光板と、

表示パネルと、

前記表示パネルで変調した光を観察者に拡大して見えるようにする第1および第2の拡大表示手段とを具備し、前記遮光板を回転もしくは移動させ、前記表示パネルの表示画像を第1の拡大表示手段と、第2の拡大表示手段とに交互に表示させることを特徴とするビューファインダ。

【請求項22】 白色光を発生する光発生手段と、前記光発生手段からの光を実質上平行光に変換する集光手段と、

前記集光手段からの出射光を変調する表示パネルと、

前記表示パネルで変調した光を観察者に拡大して見えるようにする拡大表示手段と、

前記光発生手段と前記集光手段間に配置された回転遮光手段とを具備し、

前記遮光板を回転させることにより、前記表示パネルの表示画像を観察者に見えるようにする期間と見えないようにする期間とを交互に表示することを特徴とするビューファインダ。

【請求項23】 少なくとも第1の放電ランプと第2の放電ランプと前記第1の放電ランプからの光を遮光する第1の遮光手段と前記第2の放電ランプからの光を遮光する第2の遮光手段とを具備する投射型表示装置の制御方法であって、

前記第1および/または第2の放電ランプを点灯する際に、前記第1および第2の遮光手段を閉じ、

次に、1灯点灯モードの時は、前記第1または第2の放電ランプを点灯後、前記第1または第2の遮光手段を開き、

2灯点灯モードの時は、前記第1および第2の放電ランプを点灯後、前記第1および第2の遮光手段を開くことを特徴とする投射型表示装置の制御方法。

【請求項24】 少なくとも第1の放電ランプと第2の放電ランプと前記第1の放電ランプからの光を遮光する第1の遮光手段と前記第2の放電ランプからの光を遮光する第2の遮光手段とを具備する投射型表示装置の制御方法であって、

前記第1および第2の放電ランプが点灯している際に、前記第1または第2の放電ランプを消灯する時ににおいて、

音声回路をオフ状態にする第1の動作と、

前記第1の放電ランプを消灯する時は、前記第1の遮光手段を閉じ、その後、前記第1の放電ランプを消灯し、前記第2の放電ランプを消灯する時は、前記第2の遮光

手段を閉じ、その後、前記第2の放電ランプを消灯する第2の動作と、

前記第1または第2の放電ランプを消灯後、前記音声回路をオン状態とすることを特徴とする投射型表示装置の制御方法。

【請求項25】 散乱状態の変化として光学像を形成する表示パネルと、

白色光を発生する光発生手段と、

前記光発生手段から放射される光を反射し、かつ反射した光を実質上平行光にする平面型放物面鏡とを具備し、前記光発生手段から前記平面型放物面鏡への入射光に対する前記平面型放物面鏡の角度を変更できることを特徴とする映像表示装置。

【請求項26】 前記光発生手段は、表示パネルの一端に配置され、

前記平面型放物面鏡によって反射される前記光発生手段から光が前記表示パネルの平面に法線に対し、60度以下10度以上の角度で入射するように、前記光発生手段および前記平面型放物面鏡は構成されていることを特徴とする請求項25記載の映像表示装置。

【請求項27】 前記光発生手段は、表示パネルの一端に配置されたアームに取り付けられており、

前記アームの長さを変更できることを特徴とする請求項25記載の映像表示装置。

【請求項28】 散乱状態の変化として光学像を形成する表示パネルと、

白色光を発生する光発生手段と、

前記光発生手段から放射される光を反射し、かつ反射した光を実質上平行光にする平面型放物面鏡とを具備し、前記平面型放物面鏡の角度を変更できることを特徴とするビデオカメラ。

【請求項29】 散乱状態の変化として光学像を形成する表示パネルと、

白色光を発生する光発生手段と、

前記光発生手段から放射される光を反射し、かつ反射した光を実質上平行光にする平面型放物面鏡と、前記表示パネルの表示画像を観察者に見えるように拡大する拡大レンズとを具備することを特徴とするビューファインダ。

【請求項30】 散乱状態の変化として光学像を形成する表示パネルと、

前記表示パネルの一端に配置されたアームに取り付けられた白色光を発生させる光発生手段とを具備することを特徴とする映像表示装置。

【請求項31】 散乱状態の変化として光学像を形成する表示パネルと、

前記表示パネルの一端に配置された白色光を発生させる光発生手段と、

データ入力ボードと、

前記データ入力ボードに配置された前記光発生手段から

の光を実質上平行光に変換する平面型放物面鏡とを具備することを特徴とする映像表示装置。

【請求項32】 散乱状態の変化として光学像を形成する表示パネルと、  
前記表示パネルの前面に配置された導光板と、  
前記導光板の一端に配置または取り付けられた白色光を発生させる光発生手段とを具備し、  
前記導光板の前記光発生手段側の表面には凹凸が形成されており、その形成された凹凸は、前記光発生手段に近いほうが遠いほうより緩やかであることを特徴とする映像表示装置。

【請求項33】 第1の基板および第2の基板と、  
前記第1の基板と第2の基板間に挟持された散乱状態の変化として光学像を形成する光変調層と、  
カラーフィルタが形成された第3の基板と、  
前記第3の基板と前記第2の基板間に挟持または配置された光散乱状態が緩やかに分布する光散乱手段と、  
前記第3の基板側に配置された導光板と、  
前記導光板の一端に配置または取り付けられた白色光を発生させる光発生手段とを具備し、  
前記光散乱手段は、前記光発生手段に近いほうが遠いほうより散乱度が低いことを特徴とする映像表示装置。

【請求項34】 ストライプ状の対向電極が形成または配置された第2の電極基板と、  
スイッチング素子がマトリックス状に配置または形成された第1の電極基板と、  
前記スイッチング素子に接続されたストライプ状または点状のドレイン電極と、  
前記第1の電極基板と第2の電極基板間に挟持された液晶層とを具備することを特徴とする表示パネル。

【請求項35】 前記スイッチング素子はソース信号線に接続され、  
前記ソース信号線上に、前記液晶層の比誘電率よりも低い材料からなる薄膜または厚膜が形成されていることを特徴とする請求項34記載の表示パネル。

【請求項36】 前記ストライプ状電極は柱状であることを特徴とする請求項34記載の表示パネル。

【請求項37】 対向電極が形成または配置された第2の電極基板と、  
反射電極がマトリックス状に配置された第1の電極基板と、  
前記対向電極上において中央部以外の箇所を被覆する第1の誘電体膜と、  
前記反射電極上において、前記中央部に対向する位置に形成された第2の誘電体膜と、  
前記第1の電極基板と前記第2の電極基板間に挟持された液晶層とを具備することを特徴とする表示パネル。

【請求項38】 液晶表示パネルと、  
前記液晶表示パネルに映像信号を印加する第1のコネクタと、

前記液晶表示パネルを保持する保持台とを具備し、  
前記液晶表示パネルは前記保持台に上下反転させて取り付けることができ、  
前記液晶表示パネルは前記保持台に反転させて取り付けられた時、画像表示を反転させる手段を具備することを特徴とする映像表示装置。

【請求項39】 前記液晶表示パネルのゲートドライバ回路は、表示領域の片方にのみ形成または配置されていることを特徴とする請求項38記載の映像表示装置。

【請求項40】 第1の画面と第2の画面とが並列に表示できる液晶表示パネルと、  
前記液晶表示パネルに第1の画面に映像信号を印加する第1のコネクタと、  
前記液晶表示パネルに第2の画面に映像信号を印加する第2のコネクタと、  
前記液晶表示パネルを保持する保持台とを具備する特徴とする映像表示装置。

【請求項41】 透過型の液晶表示パネルと、  
前記液晶表示パネルの表示領域以外の箇所に配置された光発生手段と、  
前記液晶表示パネルの後面に配置され、かつ前記表示パネルからの光を実質上平行光に変換して前記液晶表示パネルに入射させる反射手段とを具備することを特徴とする映像表示装置。

【請求項42】 前記反射手段はフレネル型の放物面鏡であることを特徴とする請求項41記載の映像表示装置。

【請求項43】 透過型の液晶表示パネルと、  
前記液晶表示パネルの一端に配置または形成された第1の光発生手段と、  
前記液晶表示パネルの他端に配置または形成された第2の光発生手段と、  
前記液晶表示パネルの後面に配置され、前記第1の光発生手段からの光を実質上平行光に変換し、前記液晶表示パネルを照明する第1の反射手段と、  
前記液晶表示パネルの後面に配置され、前記第2の光発生手段からの光を実質上平行光に変換し、前記液晶表示パネルを照明する第2の反射手段とを具備することを特徴とする映像表示装置。

【請求項44】 導光板と、  
前記導光板の端部に配置された光発生手段と、  
前記導光板の一面に配置もしくは形成された第1の光制御手段と、  
前記導光板の他面に配置もしくは形成された第2の光制御手段と、  
前記第1の光制御手段の光出射面に配置された直視透過型の第1の液晶表示パネルと、  
前記第2の光制御手段の光出射面に配置された直視透過型の第2の液晶表示パネルとを具備することを特徴とする映像表示装置。

【請求項45】 第1のストライプ状の対向電極が形成または配置された第2の電極基板と、  
第2のストライプ状の対向電極と、スイッチング素子がマトリックス状に配置または形成された第1の電極基板と、  
前記スイッチング素子に接続されたストライプ状または点状のドレイン電極と、  
前記第1の電極基板と第2の電極基板間に挟持された液晶層とを具備することを特徴とする表示パネル。

【請求項46】 第1の凸部と、ストライプ状の対向電極が形成または配置された第2の電極基板と、  
第2の凸部と、スイッチング素子がマトリックス状に配置または形成された第1の電極基板と、  
前記スイッチング素子に接続されたストライプ状または点状のドレイン電極と、  
前記第1の電極基板と第2の電極基板間に挟持された液晶層とを具備することを特徴とする表示パネル。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶プロジェクタのような投射型表示装置、その投射型表示装置の制御方法、パーソナルコンピュータとそのランプ等の点灯あるいは画像表示制御方法と制御装置、および投射型表示装置、ビデオカメラ等に用いるビューファインダあるいは携帯情報端末などに用いる表示パネル、およびその表示パネルの駆動方法に関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】以下、従来の実施例について図面を参照しながら説明をする。なお、本明細書において各図面は理解を容易にまたは／および作図を容易にするため、省略誇張または／および拡大縮小した箇所がある。

【0003】大画面映像を表示する方法の1つとして、映像信号に応じた光学像を形成する小型の画像形成手段を光で照明し、その光学像を投射レンズにより拡大投射する投射型表示装置が知られ、画像形成手段として液晶表示パネルを用いた投射型表示装置が実用化されている。このような投射型表示装置では、投射画像の高輝度化に対する要望が高く、複数の光源を用いた投射型表示装置が開示されている（例えば、特開平6-265887号公報）。

【0004】図12は、複数の発光体と透過型の液晶表示パネルを用いた従来の投射型表示装置の構成例である。発光体である2つのランプ125a、125bから放射される光はそれぞれ放物面鏡121a、121bにより集光され、放物面鏡121からは略平行光が出射される。

【0005】ランプ125には発光効率と色再現性に優れたメタルハライドランプが主として用いられる。他に、ハロゲンランプ、キセノンランプ、超高圧水銀ランプ（UHPランプ）等を用いることができる。また、放

物面鏡121の代替として楕円面鏡を用いてもよい。

【0006】UV-IRカットフィルタ122は放物面鏡121の出射光から紫外線、赤外線を取り除くために用いられる。第1レンズアレイ123、第2レンズアレイ124には二次元状にレンズが配列されている。また、第1レンズアレイ123に形成されたレンズの個数と第2レンズアレイ124に形成されたレンズの個数とは同数である。第1レンズアレイ123上の各レンズは矩形であり、入射光束を多数の微小光束に分割し、第2レンズアレイ124上の対応する各レンズに収束させる。この時、第2レンズアレイ124上の各レンズには多数の微小な発光体像が形成される。第2レンズアレイ124上の各レンズは、各微小光束を拡大し、液晶表示パネル132上に重畳して結像させる。第1レンズアレイ123は入射光束を微小光束に分割し、それらを第2レンズアレイ124で拡大、重畳するので、液晶表示パネル132を照明する光の均一性を大幅に向上できる利点がある。

【0007】第2レンズアレイ124を出射した光はダイクロイックミラー129により赤、緑、青の3原色光に分離された後、各色に対応する液晶表示パネル132に入射する。リレーレンズ130は、第2レンズアレイ124から液晶表示パネル132に至る距離である照明光路長の違いによる照明光の強度差を補正している。また、各色の光路を折り曲げるために平面ミラー128を配置している。フィールドレンズ131はそれぞれ液晶表示パネル132に入射する照明光を投射レンズ134の瞳面136に集光する。液晶表示パネル132上には透過率の変化として光学像が形成され液晶表示パネル132から出射した赤、緑、青の3原色光は、ダイクロイックプリズム133により合成された後、投射レンズ134に入射する。投射レンズ134は、液晶表示パネル132上に形成された光学像をスクリーン（図示せず）上に拡大投射する。

【0008】放物面鏡121の背面近傍に配置されたファン126は、ランプ125および放物面鏡121の冷却を行うために用いられる。この種のファンには、軸流ファンが広く用いられている。ファン126は、放物面鏡121の上面、底面、あるいは側面部に配置しても良いが、ランプ125、放物面鏡121の各部に温度分布にかたよりを生じる。それ故、冷却を効率良く行うためにファン126を放物面鏡121の背面近傍に配置している。

【0009】上述したように、液晶表示パネルを複数のランプで照明するため、明るい投射型表示装置となる。

##### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、投射型表示装置において投射画像の明るさを向上させるためには、ランプの消費電力を大きくすれば良い。しかし、十分なランプ寿命を確保しつつ、消費電力を大きくすると、発



光体の形状が長く、太くなり、光学系の光利用効率が低下するという問題がある。

【0011】図12に示した投射型表示装置は、比較的消費電力の小さい複数のランプを用いて上記問題を改善し、投射型表示装置の明るさを効率良く向上したものである。しかしながら、図12に示した構成では、投射レンズ134の光軸135を挟んで2つのランプ125とそれぞれに対応した放物面鏡121、第1レンズアレイ123、第2レンズアレイ124が配置されている。

【0012】図13は、このような場合に投射レンズ134の瞳面136に形成される発光体像137の様子を模式的に示したものである。図13において外側の破線は第2レンズアレイ124の外形を示す仮想線である。投射レンズ134の瞳面136には、投射レンズ134の光軸（光点）135を挟んで、各々のランプ125に対応する発光体像137が形成されることになる。

【0013】一般に、投射レンズ134には口径触があり、スクリーン上で、中心の照度に対して周辺の照度が低下する。これは、投射レンズ134の瞳面136での発光体像137が口径触によりケラレを生じるためである。それ故、図12のように光軸135を挟んで配置される2つのランプ125の発光特性が異なる場合には、スクリーン周辺部の明るさに寄与する発光体像が異なるため、スクリーン上で投射画像の色むらを生じる。また、いずれかのランプが不点灯になった場合、スクリーン上で照度分布が不均一になるという問題を生じる。

【0014】さらに、図12に示す構成において、3原色の中の1つの色光については、光路中にリレーレンズ130a、130bを配置して照明光を液晶表示パネル132に導いており、投射レンズ134の瞳面136に形成される発光体像が光軸135に対して反転する。

【0015】そのため、2つのランプ125の発光特性が少しでも異なれば、投射レンズ134の口径触により、発光体像のケラレの様相が一色だけ異なり、結果として、スクリーン上で投射画像に大きな色むらを生じるという問題が発生する。従って、複数のランプを用いて投射型表示装置を構成する場合、投射レンズの瞳面に形成される各ランプの発光体像が光軸に対してできるだけ対称であることが必要であった。

【0016】また、図12に示す構成では、複数のランプに対応して第1レンズアレイ123および第2レンズアレイ124が必要であったため、コスト高になるという問題がある。

【0017】さらに、第2レンズアレイ124の有効開口の大きさがランプの数に応じて大きくなり、投射レンズ134には非常に大きな集光角が要求されていた。集光角の増大は、投射レンズ134の大型化を招きコストアップにつながる、という問題がある。照明する光の照射角を小さくするために照明光路長を長くすればよいが、第2レンズアレイ124と液晶表示パネル132と

の間隔が長くなり、投射型表示装置全体が大型化する、という問題がある。

【0018】本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、複数のランプを用いた場合であっても、各ランプの放射光を効率良く集光し、均一性の高い照明光を形成することのできる照明装置を提供することを目的とする。また、この照明装置を用いて明るく、高画質な投射画像を表示することのできる投射型表示装置を提供することを目的とする。さらに、複数のランプを効率良く冷却し、ランプ交換を容易に行うことのできる投射型表示装置を提供することを目的とする。

【0019】また、本発明は複数のランプから放射される光が通過する光路にシャッタを配置したものである。このシャッタにより光路を通過する光をオンオフさせ、観察者に不快な画像表示をみせないようにするものである。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明の投射型表示装置は、照明光としての白色光を形成する照明手段と、前記照明手段からの光を遮断もしくは通過を制御する遮光手段と、前記照明手段からの白色光を赤、緑、青の色成分の光に分離する色分離手段と、前記色分離手段からの各色光が入射し、映像信号に応じて光学像を形成する3つの画像形成手段と、前記画像形成手段から射出する赤、緑、青の色光を合成する色合成手段と、前記画像形成手段上に形成された光学像をスクリーン上に投射する投射手段とを備えたものである。

【0021】前記照明装置は、発光体の放射する光を集光して被照明領域を照明する照明装置であって、複数の発光体と、前記複数の発光体と同数で対をなし前記発光体の放射光を集光する複数の楕円面鏡と、前記複数の楕円面鏡で集光された光が入射し、それぞれの光を同一の方向に反射する反射手段と、前記反射手段で反射された光が入射し入射光の光束密度を制御して実質上平行光を射出する集光手段と、複数のレンズから構成され、前記集光手段からの光を複数の光束に分割する第1レンズアレイ板と、複数のレンズから構成され、前記第1のレンズアレイ板からの光が入射する第2レンズアレイ板と、前記第2レンズアレイ板からの光が入射し自然光を偏光方向が直交する2つの直線偏光に分離する偏光分離手段と、前記偏光分離手段からの光が入射し前記2つの直線偏光のうち少なくともいずれか一方の偏光方向を回転する偏光回転手段とを備えたものである。

【0022】第1の照明手段から放射された第1の光と第2の照射手段から放射された第2の光は反射プリズム等の反射手段で実質上1つの光路に合成される。また、第1の光の光路と第2の光路にはシャッタが配置されている。このシャッタにより第1の光路の光および／または第2の光路の光は遮光・通過を制御される。

【0023】シャッタは好ましくは反射プリズムの周囲

に配置され、かつ、回転シャッタに構成される。この回転シャッタは回転することにより第1の光路の光と第2の光路の光とを通過もしくは遮光を制御する。

【0024】第1の照明手段には第1の放電ランプが配置され、第2の照明手段には第2の放電ランプが配置されている。第1の放電ランプに印加される交流の位相と第2の放電ランプに印加される交流の位相とは実質上90度(DEG.)異なるようにされている。

【0025】本発明の投射型表示装置では、赤色(R)、緑色(G)および青色(B)を変調する3つの表示パネルを用いる。これらの表示パネルが変調する光は色合成プリズムで合成される。色合成プリズムの上には第1の冷却ファンが取り付けられている。第1の冷却ファンは筐体の外部から筐体内へ空気を吸入する。

【0026】また、第1の放電ランプおよび第2の放電ランプの背後には、第1の排出ファンおよび第2の排出ファンが配置されている。排出ファンは筐体内の加熱された空気を筐体外へ排出する。つまり、冷却ファンからの空気は筐体内を流れ、加熱された部分を冷却しつつ排出ファンに向かって流れる。第1の放電ランプのみが点灯しているときは第2の排出ファンは停止し、第2の放電ランプのみが点灯しているときは第2の排出ファンは停止するように制御される。

【0027】放電ランプから放射される光は凹面鏡により集光される。集光された位置にR、G、Bの領域を有する回転フィルタを配置し、この回転フィルタを回転させる。この回転をフィールドシーケンシャルにすれば、1枚の表示パネルでフルカラー表示を実現できる。

【0028】また、放電ランプからの光を集光した位置にロッドを配置し、ロッドインテグレータを構成する。ロッドとケースとの間に流体を充填し、この流体を降流部と昇流部となるように区分する。この区分によりロッドを液体により効率よく冷却することができる。

【0029】放電ランプから放射される光の光路に回転する円形遮光板を配置する。この円形遮光板をより光路に挿入すれば光がより遮光されるように構成する。この円形遮光板の位置により投射型表示装置の画像の表示輝度(明るさ、スクリーン到達光束量)を可変する。

【0030】円形遮光板を表示パネルの画像表示と同期をとることにより画像表示状態と黒表示状態とを交互に行うことができる。画像表示状態と黒表示状態とを交互に行うことにより、表示画像の動画応答性が改善される。円形遮光板は必要に応じてベルト状でもよい。

【0031】本発明の投射型表示装置において投射レンズの相対瞳面積0.4以上0.8以下とする。相対瞳面積を小さくするとレンズ径は小さくなり低コスト化を実現できる。しかし、スクリーン輝度は低下する。逆に相対瞳面積を1に近づけるとレンズ径が大きくなりコストが高くなる。

【0032】本発明の直視型表示装置は強誘電液晶から

なる第1の液晶層と画像を表示する第2の液晶層からなる。第1の液晶層はストライプ状液晶と対向電極間に挟持されている。またストライプ状電極は、順次画面上部から走査される。走査された箇所は黒表示となり、第2の液晶層の表示画像は見えなくなる。

【0033】本発明の他の直視型表示装置は、導光板内もしくは導光板端に複数の棒状蛍光管を具備している。これらの棒状蛍光管を順次、切りかえて点灯、消灯させる。点灯、消灯により、速い周期で表示画像が見える部分と見えない部分が発生する。この周期は人間の眼の残像時間以内にすることによりフリッカの発生を抑制する。

【0034】また、本発明の他の直視型表示装置は、導光板のエッジ部に棒状等の蛍光管を配置している。蛍光管の周囲には遮光板が回転している。遮光板の回転により蛍光管から放射される光は導光板に入力あるいは遮光される。この遮光板の回転により導光板上の表示パネルの表示画像が見える状態と見えない状態とを作り出す。また、導光板中でかつ、表示パネルと蛍光管内に、光をオンオフさせるスイッチングパネルもしくは遮光板を配置する。

【0035】本発明の表示パネルは光の入射側にマイクロレンズアレイを具備する。マイクロレンズの焦点位置および近傍の光は通過するように、かつ、それよりも周辺の光は遮光するように遮光膜が形成されている。液晶層には高分子分散液晶が用いられる。

【0036】液晶層が透明状態の時、マイクロレンズで集光された光は遮光膜の穴を通過する。液晶層が散乱状態の時は、遮光膜で吸収される。

【0037】本発明の他の実施例における表示パネルは、対向基板上に蓄積容量を形成したものである。アレイ基板上に形成された薄膜トランジスタ(以後、TFTと呼ぶ)のドレイン端子と蓄積容量の電極端子とは接続電極で接続される。

【0038】本発明のビューファインダは第1の発光素子と第2の発光素子とを具備する。この第1の発光素子および第2の発光素子から放射されるを合成して、1つの表示パネルを照明するように構成されている。表示パネルの表示画像は拡大レンズにより観察者に見えるように拡大される。

【0039】また、本発明の他の実施例におけるビューファインダは発光素子から放射される光を第1の光路と第2の光路に分け、かつ、第1の光路の光と第2の光路の光とを交互に観察者の眼に到達するようにしたものである。

【0040】本発明の表示装置の制御方法および制御装置は、複数の放電ランプを具備する投射型表示装置におけるものである。第1の放電ランプが点灯中に、第2の放電ランプを点灯させる時には、まず音声回路をオフ(スピーカ等から音がでない)状態にする。つまり第2

の放電ランプの第2のシャッタを閉じる。その後、第2の放電ランプを点灯させる。第2の放電ランプが十分点灯（十分な明るさ）になった時に第2のシャッタを開き、第2の放電ランプからの出射光で表示パネルを照明する（あるいはスクリーンに照射する）。

【0041】逆に第1および第2の放電ランプが点灯している場合に、第1の放電ランプを消灯する場合は、音声回路をオフする。つぎに第1の放電ランプの第1のシャッタを閉じる。つぎに第1の放電ランプを消灯し、ほぼ完全に消灯状態となった時に音声回路をオン状態とする。

【0042】また、投射型表示装置の電源をオンした時に、冷却ファンを逆回転させ、冷却ファンのフィルタに付着したほこりを吹き飛ばす。その後、冷却ファンを正回転させる。

【0043】本発明の映像表示装置は、小面積の点もしくは円状の発光素子あるいは棒状の発光管からなる発光部と、この発光部から放射される光を略平行光の光線とする反射型のフレネルレンズとを具備する。発光部はフレネルレンズの実質上焦点位置に配置される。フレネルレンズからの光により表示パネルを照明する。この光学系を用いることによりビューファインダ、パーソナルコンピュータ、ビデオカメラ、電子（スチル）カメラのモニタ部を構成できる。

【0044】好ましくは、発光部は収縮できるアームに取り付け、表示パネルを最適に照明できるように構成する。

【0045】また、本発明の他の実施例における映像表示装置は、表示パネルの前面（画像表示面）に導光板を配置したものである。導光板の裏面には微小な凹凸が形成されている。また、導光板のエッジ部には棒状の蛍光管が配置されている。蛍光管から放射された光は導光板に入射し、導光板端まで伝達される。導光板の裏面に形成された凹凸は蛍光管に近い方が凹凸度が小さく、遠くなるほど大きくなるようにしている。

【0046】また本発明の他の実施例における表示パネルは、ストライプ状画像電極をもって表示パネルに関するものである。TFＴとストライプ状画素電極はアレイ基板上に形成される。ストライプ状対向電極はソース信号線と対面する位置でかつ、対向基板状に形成される。また、ソース信号線上には液晶層の比誘電率よりも低い誘電率の誘電体膜が形成されている。また、好ましくは、誘電体膜は柱状に形成し、液晶層を所定膜厚とするスペーサとして機能させる。

【0047】また、本発明の他の実施例における表示パネルは、対向電極が形成された対向基板と、画素電極がマトリクス状に形成されたアレイ基板間に液晶層を挟持させたものである。対向電極の中央部以外の箇所には液晶層の比誘電率が低い誘電体膜が形成される。

【0048】また、本発明の他の実施例における映像表

示装置は、表示パネルの片端にドライブＩＣを形成もしくは接続させたものであり、取り付け台に上下逆転させて取り付けることができるようにしたものである。また、上下逆転させた時に表示パネルの走査方向を右左および上下逆にできるようにしている。

【0049】また、本発明の他の実施例における映像表示装置は、第1の画面を有する液晶表示パネルと第2の画面を有する液晶表示パネルとを有するものである。第1の画面と第2の画面とは折りたためるように構成されている。

【0050】また、本発明の他の実施例における映像表示装置は1つの液晶表示パネルは第1の画面と第2の画面とを形成したものである。第1の画面には第1の映像信号を印加され、第2の画面には第2の映像信号が印加される。

【0051】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明をする。なお、投射型表示装置、制御方法、表示パネル等は個々に説明していくが、明細書中で記載した事項それぞれは相互に適用できることは言うまでもない。たとえば、図50、図62、図99、図103、図107、図108等で説明する表示パネルはたとえ投射型表示装置に適用した実施例の記載がなくとも、図1の投射型表示装置に適用できることは明らかである。また、図84のビデオカメラにも適用できるし、図86のビューファインダ等にも適用できる。また、図14のシャッタを有する照明系は図68のビューファインダにも適用できる。また、図26、図28、図73、図74に示す制御装置、制御方法を図68、図69のビューファインダにも適用できるし、図40、図79の表示装置と図49、図103の表示パネルの組み合わせも考えられる。もちろん、図49、図103、図125の表示パネルを図116の表示装置に適用した構成も考えられる。したがって、この明細書に記載した内容の組み合わせた方法、装置は本発明の範囲である。

【0052】なお、本明細書で同一の番号もしくは記号を付した箇所もしくは事項は、とくにことわりがない限り同一もしくは類似または変形した内容もしくは構成である。

【0053】図1に、本発明の実施の形態の投射型表示装置の構成図を示す。その投射型表示装置には本発明の実施の形態の照明装置も含まれる。図1の照明装置は、例えば、画素構造を備えた液晶表示パネルを照明するための光を形成するものである。図1において、125は放電ランプ、11は楕円面鏡、122はUV-IRカットフィルタ、128は平面ミラー、14は反射プリズム、18は二次光源、16は集光レンズ、123は第1レンズアレイ、124は第2レンズアレイ、17はビーム合成レンズ、131はフィールドレンズ、132は液晶表示パネル、134は投射レンズ、136は投射レン

ズ134の瞳面である。

【0054】放電ランプ125としては、メタルハライドランプ（MHランプ）、超高圧水銀ランプ（UHPランプ）、キセノンランプ等を用いることができ、アーク放電による発光体12が形成される。発光体12から放射される光はそれぞれ対応する楕円面鏡11により集光され、UV-IRカットフィルタ122で紫外光、赤外光成分を除去された後、平面ミラー128で光路を折り曲げられる。

【0055】楕円面鏡11の第1焦点は発光体12の重心近傍に配置し、第2焦点は反射プリズム14の反射面15近傍に配置する。これにより、反射プリズム14の反射面15a近傍には、発光体12の像による二次光源18を形成することができる。それ故、以下の光学系では本来離れた位置にある発光体12から放射される光を、二次光源18から放射される光として取り扱うことができる。反射プリズム14の反射面は、アルミニウム膜または誘電体多層膜が蒸着されて形成されており、可視光を効率良く反射する。

【0056】二次光源18から放射される光は発散光であり集光レンズ16に入射する。図2を用いて集光レンズ16の作用を説明する。集光レンズ16は例えば、非球面の両凸レンズを用いる。もちろんのことながら、平凸レンズでもよい。

【0057】集光レンズ16は、入射光を実質上平行光に変換する。ここで、出射光束の断面を複数の領域に分割し、そのうちの4つの領域について説明する。入射光束の各領域における光束密度を $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ 、 $S_4$ 、出射光束の各領域における光束密度を $SS_1$ 、 $SS_2$ 、 $SS_3$ 、 $SS_4$ とすると、集光レンズ16は、例えば、 $S_1 < SS_1$ 、 $S_2 < SS_2$ 、 $S_3 = SS_3$ 、 $S_4 > SS_4$ であり、さらに $SS_1 > SS_2 > SS_3 > SS_4$ となるように入射光束の進行方向を制御して出射させる。これにより集光レンズ16からは、光軸135から離れるほど光束密度が小さくなる平行光束が出射する。

【0058】集光レンズ16からの平行光束は、複数のレンズで構成された第1レンズアレイ123に入射し、多数の微小光束に分割される。図3は、第1レンズアレイ123の構成例を示す。複数の矩形レンズを二次元状に配列して構成し、各矩形レンズの形状は、被照明領域である液晶表示パネル132と相似形状とする。

【0059】多数の微小光束は、それぞれ複数のレンズで構成された第2レンズアレイ124の対応するレンズ上に収束する。第2レンズアレイ124上には、発光体12による多数の像が形成される。第2レンズアレイ124は、例えば第1レンズアレイ123と同一の形状とすれば良い。

【0060】図4は、第2レンズアレイ124上の発光体像の様子を模式的に示したもので、各矩形レンズには、発光体12a、12bに対応する2つの発光体像1

37a、137bが形成される。集光レンズ16の作用により第1レンズアレイ123の入射光束の密度は、光軸135から離れるほど小さくなるので、発光体像137a、137bの大きさも、光軸135から離れるほど小さくなる。

【0061】第2レンズアレイ124の各矩形レンズは、対応する第1レンズアレイ123の矩形レンズ面に入射した微小光束を拡大し、液晶表示パネル132面を照明する。ビーム合成レンズ17は、第2レンズアレイ124各矩形レンズから出射した光を液晶表示パネル132上で重ね合わせるために用いている。

【0062】第1レンズアレイ123の入射光束を多数の微小光束に分割し、それらを拡大して液晶表示パネル132上で重ね合わせることで、液晶表示パネル132上を均一良く照明することができる。

【0063】さらに、発光体12を液晶表示パネル132の長軸と光軸135を含む平面に対しておよそ平行な平面内に配置し、第2レンズアレイ124の各矩形レンズの長軸方向に発光体12の像を形成することにより、各矩形レンズ上に効率良く発光体像を配列できる。これにより、複数のランプを用いた場合であっても、高効率な照明を実現できる。

【0064】フィールドレンズ131は、液晶表示パネル132上を照明する光を投射レンズ134の瞳面136に集光するためのものである。投射レンズ134は、液晶表示パネル132上に形成される光学像をスクリーン（図示せず）上に投射する。

【0065】投射レンズ134の瞳面136と第2レンズアレイ124面とは実質上共役関係となる。図5は、投射レンズ134の瞳面136の様子を模式的に示したものである。点線51は第2レンズアレイ124の外形を示す仮想線である。本来、投射レンズ134が照明光を損失すること無く取り込むためには、少なくとも点線で示す円51に相当する大きさの瞳面が必要になる。しかし、投射レンズの小型化、低コスト化のためには、瞳面はできる限り小さい方が好ましい。

【0066】集光レンズ16は、上述の作用により発光体12の像を瞳面136の中心部ほど大きく、周辺部ほど小さくする。仮に、周辺部の発光体像を取り込まないとしても大きな損失にはならない。それ故、瞳面136は実線で示す円52とすれば損失を最小限に抑えながら、投射レンズを小型化、低コスト化できる。

【0067】瞳面積の大きさに対する投射レンズ等のコストおよび光利用効率との関係を図29に示す。横軸は相対瞳面積であり、点線円51に対する実線円52の割合である。つまり、第2レンズアレイ124の外形を示す仮想線に対する瞳面136の面積割合を示す。

【0068】図29において点線はレンズ等に要するコストを示す。つまりレンズの価格はレンズ面積に比例し、小さくなるほど低コストとなることを示している。

実線はスクリーンに到達する光束量（つまり光利用効率（明るさ））を示している。瞳面積が小さくなるほど光利用効率は低下する。図29における点線および実線は図5の点線のときを1.0として規格化している。一点鎖線は実線と点線との比を求めたものである。この一点鎖線の曲線であるように相対瞳面積が0.8と0.4の点で変曲点がある。また、0.8と0.4の範囲で曲線の傾きがゆるやかになる。つまり、この範囲でコスト低減率がよくかつ明るさの減少割合が少ないことを示す。したがって、相対瞳面積は次式（数1）を満足させることが好ましいことがわかる。

【0069】

【数1】  $0.4 \leq \text{相対瞳面積} \leq 0.8$

図1に示す本発明の実施の形態の照明装置では、図12に示す従来の構成例のような投射レンズの瞳面での発光体像と比べて、光軸135に対して2つの発光体像がおおよそ対称に形成されていることがわかる。それ故、例えば、1つのランプが不点灯になった場合であっても、大きな明るさむらを生じることは無い。

【0070】楕円面鏡11と反射プリズム14の間に配置した平面ミラー128は、コールドミラーであっても良い。コールドミラーは、赤外光を透過し可視光を反射するので、反射プリズム14や集光レンズ16の発熱を抑制できる。

【0071】反射プリズム14の代替として、図6に示すような全反射面15を備えた直角プリズムを用いてもよい。全反射を利用すれば反射率を高くできるので、効率が向上する。この場合、プリズムは耐熱性の高い石英ガラスで作製すれば信頼性を向上できる。また、アルミニウム等の金属を加工しても、あるいはセラミックのブロックにアルミニウムもしくは銀薄膜を蒸着させて反射面15を作製することができる。

【0072】集光レンズ16を耐熱性の高い樹脂で作製すれば低コスト化、軽量化できる。

【0073】第2レンズアレイ124は、第1レンズアレイ123と同一形状であることに限定するものではない。また、ビーム合成レンズ17を配置する代わりに第2レンズアレイ124の各レンズを適切に偏心した構成であっても良い。

【0074】本実施の形態では、集光レンズ16に一枚の非球面両凸レンズを使用した例を示したが、これに限定するものではない。上述の作用を有するものであれば、例えば、球面レンズや、複数のレンズで構成したものであっても本発明の集光レンズとして用いることができる。

【0075】以上のように、複数のランプを用いても、投射レンズ134の瞳面136に形成される発光体像が光軸135に対しておおよそ対称に配置され、照明光の照度均一性および色均一性が良く、光利用効率の高い照明装置を提供することができる。また、照明光の光束密度

を制御する集光レンズ16を配置し、投射レンズ134の瞳面136には光軸135近傍部ほどより大きな発光体像が形成されるので、この照明装置を用いれば比較的Fナンバーの大きな投射レンズを用いることが可能となり、小型で低コストな投射型表示装置を提供することができる。

【0076】次に図7に、図1の投射型表示装置の光学系を変形したものの構成図を示す。

【0077】ランプ125から集光レンズ16に至る構成は図1に示したものと同様である。図1と異なるのは、偏光分離手段としての偏光分離プリズムアレイ71と、偏光回転手段としての1/2波長板72を備えていることである。

【0078】図8は、偏光分離プリズムアレイ71と1/2波長板72の構成例を示す。偏光分離プリズムアレイ71は、偏光分離プリズム80を発光体の配列方向と垂直な方向、すなわち液晶表示パネル132の短軸方向に複数配列して構成する。偏光分離プリズム80は第2レンズアレイ124の短軸方向のレンズピッチの約1/2のピッチで配列する。偏光分離プリズム80の接合面には、偏光分離面81を配置する。さらに、偏光分離プリズムアレイ71の出射側には、偏光分離プリズム80の2倍のピッチで1/2波長板72を配置する。

【0079】偏光分離プリズムアレイ71と1/2波長板72の作用を図9を用いて説明する。第2レンズアレイ124の1つの矩形レンズ91に着目する。矩形レンズ91を出射した光は、1つの偏光分離プリズム80に入射し、偏光分離面81によりP偏光は透過し、S偏光は反射する。反射したS偏光の光は、隣の光反射面82に入射し、再び反射され、1/2波長板72に入射する。1/2波長板72は入射光の偏光方向を90°回転するように配置してあり、入射したS偏光の光をP偏光に変換する。

【0080】偏光分離プリズムアレイ71と1/2波長板72により自然光を1つの偏光方向の光に変換した光は、ビーム合成レンズ17に入射し、液晶表示パネル132上に重畳されて液晶表示パネル132を均一に照明する。この場合の液晶表示パネル132の入射側には偏光軸をP偏光にあわせた偏光板が備えてあり、従来、入射側偏光板で損失となっていた一方の偏光方向の光を利用できるため、液晶表示パネル132を照明する有効な光量を増大できる。

【0081】フィールドレンズ131は、液晶表示パネル132上を照明する光を投射レンズ134の瞳面136に集光するためのものである。投射レンズ134の瞳面136と第2レンズアレイ124面とは実質上共役関係となる。

【0082】図10は、投射レンズ134の瞳面136の様子を模式的に示したものである。四角形の破線は第2レンズアレイ124の外形を示す仮想線である。瞳面

136には、発光体12の像として、偏光分離プリズムアレイ71をそのまま透過する光の発光体像101Pと、偏光分離プリズムアレイ71で反射されて1/2波長板72を通過する光の発光体像101Sが短軸方向に交互に形成される。このように、2つの発光体12の像を矩形レンズの長軸方向に配列し、それぞれに対応するP偏光、S偏光の像101P、101Sを矩形レンズの短軸方向に配列することにより、第2レンズアレイ124、偏光分離プリズムアレイ71上での発光体像のケラレが小さくなり、光損失を低減できる。

【0083】 図136として必要十分な大きさは図10に点線で示す円51であるが、集光レンズ16の作用により、周辺部の発光体像ほど小さくしているため、実線で示す円52を図136としても損失を最小限に抑えながら、投射レンズを小型化、低コスト化できる。この関係は相対面積として図29で説明したので説明を省略する。

【0084】 以上のように、複数のランプを用いても、投射レンズ134の図面136に形成される発光体像が光軸135に対しておおよそ対称に配置され、照明光の照度均一性および色均一性が良く、光利用効率の高い照明装置を提供することができる。また、照明光の光束密度を制御する集光レンズ16を配置し、投射レンズ134の図面136には光軸135近傍部ほどより大きな発光体像が形成されるので、比較的Fナンバーの大きな投射レンズを用いることが可能となり、小型で低コストな投射型表示装置を提供することができる。さらに、自然光を一方向の偏光の光に変換する光学要素（偏光分離プリズムアレイ71と1/2波長板72）を配置するため、この照明装置を用いれば光利用効率が極めて高く、高輝度な投射型表示装置を提供することができる。

【0085】 図11に、図1とは別の本発明の実施の形態の投射型表示装置の構成図を示す。ランプ125a、125bから放射された光は反射プリズム14で合成される。また、入力側レンズ16aと出力側レンズ16bの間に平面ミラー128cを配置して光路を折り曲げている。なお、入力側レンズ16aと出力側レンズ16bはともに集光レンズである。

【0086】 129a、129bはそれぞれ赤緑反射、緑反射のダイクロイックミラー、128は平面ミラー、130はリレーレンズ、131はフィールドレンズ、132は液晶表示パネル、133はダイクロイックプリズム、134は投射レンズ、136は投射レンズ134の図面である。

【0087】 ランプ125からビーム合成レンズ17に至る照明装置から出射した光は、色分離光学系111に入射する。色分離光学系111に入射した光は、赤緑反射のダイクロイックミラー129a、緑反射のダイクロイックミラー129bにより、赤、緑、青の3原色光に分離される。青、緑の色光はそれぞれフィールドレンズ

131を透過し、液晶表示パネル132に入射する。赤の色光はリレーレンズ130a、フィールドレンズ131cを透過して、液晶表示パネル132cに入射する。平面ミラー128はそれぞれ青及び赤の光路中に配置され、各光路を折り曲げている。3枚の液晶表示パネル132はアクティブマトリクス方式であって、映像信号に応じた画素への印加電圧の制御により光を変調し、それぞれ青、緑、赤の光学像を形成する。液晶表示パネル132を透過した光は、色合成光学系であるダイクロイックプリズム133により合成され、投射レンズ134によりスクリーン（図示せず）上に拡大投射される。

【0088】 図14に示すように、反射プリズム14の近傍にはシャッター141a、141bが配置される。シャッター141はステンレス等の金属材料、セラミックあるいはガラスなどの耐熱性のある無機材料で形成または構成される。

【0089】 シャッター141aは放電ランプ125aから放射される光143aを反射プリズム14に入射することおよび遮光することを制御する。シャッター141bは放電ランプ125bから放射される光143bを反射プリズム14に入射することおよび遮光することを制御する。図14においてシャッター141bは開いた状態（オフ）であり、シャッター141aは閉じた状態（オン）である。

【0090】 シャッター141は光143により加熱されることを防止するため鏡面加工されていることが好ましいが、光143が比較的弱い時は、不要なハレーションの発生を防止するため黒色塗料等を塗布もしくは六価クロム等の黒色材料で形成もしくは作製してもよい。また、シャッター141は液晶表示パネルあるいはPLZT等の調光素子を用いてもよい。

【0091】 シャッター141の一部には磁石（図示せず）が取り付けられており、電磁コイル（図示せず）の電源をオンオフすることにより、シャッター141はオン、オフされるように構成されている。その他、メカニカルにバネ等の圧力によりオンオフできるように設定してもよい。また、サーモスタット、バイメタルなどの温度センサ、あるいはホットダイオードなどのホットセンサを用いてランプの点灯状態を検出して自動的にオンオフさせてもよい。

【0092】 シャッター141のオンオフにより放電ランプ125aと125bからの光は選択されて表示パネル132を照明する。シャッター141a、141bの両方がオフであれば表示パネル132は放電ランプ125a、125bで照明されることになり、シャッター141a、141bの一方がオフであれば、表示パネル132は1つの放電ランプ125の出力光で照明されることになる。

【0093】 シャッター141は楕円面鏡11の第2焦点近傍に配置されるため、非常に小さくても、遮光を十分

に行うことができる。したがって、複雑な光学系であっても、また、小スペースであっても配置が可能である。

【0094】次に図15に、図14の平面状シャッタのかわりに、円板状のシャッタ141aで放電ランプ125からの光を制御する場合の図を示す。図15において、(a)は平面図であり、(b)はAA'線での断面図である。この円板状のシャッタ141aを以後、回転シャッタ141aと呼ぶ。

【0095】反射プリズム14の中央部にパルスモータ153が埋め込まれている。パルスモータ153はモータコントローラからのパルスにより回転し、回転シャッタ141aの位置決めを行う。回転シャッタ141aとモータ153とは軸154で取り付けられている。回転シャッタ141aはステンレス、アルミニウム、アルマイトもしくはマグネシウム合金で形成されている。また、回転シャッタ141aの一部に遮光部152が形成もしくは取り付けられており、回転シャッタ141aが回転することにより遮光部152が回転し、放電ランプ125からの光が反射プリズム14に入射することを制御する。遮光部152は回転シャッタ141aの円周部に、かつ、半分程度に形成される。

【0096】パルスモータ153は、リニアモータ、直流サーボモータ、同期電動機、かご型誘導電動機、巻線型誘導電動機のいずれかに置き換えられてもよい。

【0097】次に図16に、放電ランプ125からの入射光を、回転シャッタ141aによって制御する動作を説明した図を示す。図16(a)は、放電ランプ125からの光143a、143bの両方を反射プリズム14に入射させた時の図である。図16(b)は、遮光部152を図では右側に配置させ、入射光143bを遮光した時の図である。入射光143bは遮光部152で反射されてしまい、液晶表示パネル132には入射しない。一方、入射光143aは反射プリズム14の表面で反射されて液晶表示パネル132を照明する。図16(c)は、遮光部152を左側に配置させ、入射光143aを遮光した時の図である。入射光143bは反射プリズム14の表面で反射され、液晶表示パネル132を照明する。図16(d)は、遮光部152で入射光143aおよび143bの両方を遮光した時の図である。したがってスクリーンには光束は到達せず、完全な黒表示になる。

【0098】以上のように回転シャッタ141aの回転を制御するだけで、複数の放電ランプ125から出射される光を遮光、通過あるいは選択することができる。

【0099】次に図17に、図6で説明した反射プリズム14にシャッタ141を配置した構成図を示す。シャッタ141は141Aの位置にある時は放電ランプ125aから放射される光143aを遮光し、141Cの位置にある時は放電ランプ125bから放射される光143bを遮光する。また141Bの位置にある時は放電ラ

ンプ125a、125bの両方の光143a、143bを通過させる。

【0100】以上のシャッタ141は放電ランプ125からの光143を制御するとして説明したが、これに限定するものではなく、複数の発光素子を有するビューファインダに適用してもよい。つまり、放電ランプを発光素子に置きかえたと解釈すればよい。

【0101】以上のように、シャッタ141を制御することにより表示パネル132を照明する照明光の強度を自由にコントロールすることができる。またこれらのシャッタは図74等で示す制御方法に適用することにより有効な機能を発揮する。この事項については後に説明する。また、放電ランプ125等が3以上であるときは、それぞれの放電ランプ125に応じて、または1つの回転シャッタを制御することにより対応すればよいことは言うまでもない。

【0102】放電ランプ125が複数有する構成は、フリッカを制御することができる。放電ランプ125が交流点灯方式の場合、点灯と非点灯状態とを交互にくりかえす。これがスクリーンに投影されフリッカとなる。また、液晶表示パネル132の駆動状態によりフリッカの発生がおこる場合もある。また、放電ランプ125点灯直後等はランプの点灯状態が不安定となりフリッカが生じる場合もある。

【0103】本発明の実施の形態の投射型表示装置では、図18に示すように放電ランプ125aはインバータ回路183aで点灯させ、放電ランプ125bはインバータ回路183bで点灯させる。つまり、放電ランプ125aと125bへ印加する電源を別電源(183a、183b)としている。各インバータ回路183は直流電源181からの電力を交流に変換して放電ランプ125に印加している。もちろんインバータ回路183のかわりにサイクロコンバータを用いて、交流を直接位相制御して放電ランプ125に印加してもよい。その他直流チョッパ回路を用いることができる。

【0104】インバータ回路183は、図19に示すように他励方式を用いることもできる。当然のことながら自励方式でもよい。また、PWM(パルス幅変調)方式でもよい。特に自励方式が制御が容易である。インバータ回路183は、位相制御回路182により交流電圧(電流)位相制御されて交流信号を出力する。位相制御回路182はインバータ回路183のサイリスタのゲート制御する。交流電圧(電流)の位相は、実質上90度(DEG.)異なるように制御されている。つまり放電ランプ125aに印加されている電圧の絶対値が最大値の時、放電ランプ125bに印加される電圧の絶対値は最小値となるように制御される。

【0105】放電ランプ125aと125bとの光はスクリーン上で重ねあわされる。そのため、放電ランプ125aと125bに印加する電圧の位相を異ならせるこ



とによりフリッカを抑制することができる。実験によれば、放電ランプ125aと125bに印加する電圧(電流)の位相は70度以上110度の範囲であれば、ほぼ完全にフリッカの発生を抑制することができる。このフリッカの制御の効果は後に図21を用いて説明するようなR、G、B等に色わけされた回転フィルタ211を用いるものに対しても有効である。また図18の場合は放電ランプ125が2本の場合であるが、3本の場合は各放電ランプ125に印加する電圧(電流)の位相を60度異ならせばよい。つまり放電ランプがn本の場合は、実質上180度/n異なるように位相制御を行えばよい。したがって、放電ランプが4本の場合を例にあげれば、各2本ずつが同相の電圧(電流)で駆動し、異なる放電ランプの組の電圧(電流)の位相を90度異なるように点灯させてもよいことは言うまでもない。

【0106】投射型表示装置の場合、表示パネル132を効率より冷却することが重要である。本発明の実施の形態の投射型表示装置では、図20に示すように、ダイクロイックプリズム133の上に吸入(投射型表示装置の筐体内に外気を吸入する)する冷却ファン126cと、放電ランプ125aの背後および放電ランプ125bの背後にはき出す(投射型表示装置の筐体外に空気をはき出す)排気ファン126a、126bを具備している。

【0107】冷却ファン126cはダイクロイックプリズム133上で回転し、3つの液晶表示パネル132を冷却する。冷却後の空気は空気経路201a、201bを流れ、放電ランプ125の周辺部を冷却して筐体外に排気される。

【0108】なお、筐体を密封し、密封した筐体内にペルチェ素子もしくは冷却ファンあるいは放熱板を配置し、かつ、密封した筐体内に70%以上の水素ガスを充填してもよい。水素ガスは熱伝導率、および表面熱伝達率が大きいため、冷却効果が高い。そのため液晶表示パネル132を効率よく冷却することができる。また密封することにより騒音も少なくできる。また水素ガスは不活性のため液晶表示パネル132を劣化させることが少なくなる。

【0109】ところで、図11の投射型表示装置の構成はダイクロイックミラー129a、129bで色分離し、3枚の液晶表示パネル132でフルカラー表示を行うものである。それに対し、図21は回転フィルタ211と1つの液晶表示パネル132等でカラー表示を行うものである。図14、図15および図17に示すシャッタ141と、図18に示すインバータ制御と、図20に示す冷却部等に関する事項は、図1や図11等の投射型表示装置だけでなく、図21に示す投射型表示装置にも当然に適用できる。以上のように本明細書に記載している事項は記載がなくとも相互に組み合わせて用いることができる。

【0110】さて、図21の回転フィルタ211は、赤(R)、緑(G)、青(B)もしくはシアン、イエロー、マゼンダ等にぬりわけられた複数のフィルタ212から構成される。回転フィルタ211の中心には直接にもしくはギヤーなどを介して間接にモータ213が取り付けられている。モータ213としては直流サーボモータが用いられる。直流サーボモータ213は表示パネル132に印加する映像信号と同期を取り、回転フィルタ211を回転させる。

【0111】回転フィルタ211は放電ランプ125が放射される光を選択的に反射もしくは透過させ、表示パネル132を照明する。表示パネル132が赤の映像を表示している時は回転フィルタ211は赤の光を透過または反射させて表示パネル132を照明し、表示パネル132が緑の映像を表示している時は、回転フィルタ211は緑の光を透過または反射させて表示パネル132を照明する。また、表示パネル132が青の映像を表示している時は、回転フィルタ211は青の光を透過または反射させて表示パネル132を照明する。表示パネル132は入射した光を変調し、変調された光は投射レンズ134に入射してスクリーン(図示せず)に投射される。

【0112】回転フィルタ211の各色フィルタ212はアクリル等に着色したもの、あるいは、ダイクロイックミラーが用いられる。

【0113】楕円面鏡121の第2焦点は回転フィルタ211の手前位置 $P_1$ もしくは、その $P_1$ を越えた位置 $P_2$ となるようにする。これは焦点位置に回転フィルタ211を配置するとフィルタ212が劣化したり、われたりするためである。

【0114】また、図22に示すように、楕円面鏡121の焦点P位置にロッド222を配置してもよい。ロッド222を用いることにより放電ランプ125から放射された光が効率よく集光される。

【0115】ロッド222は石英ガラスで形成され、ケース221内に配置される。ロッド222の外周部はAgあるいはAl薄膜からなる反射膜223が蒸着されている。そのためロッド222に入射された光は途中で漏れることなくロッド222内を伝達する。

【0116】ところで、図22のケース221は、図23のAA'線での断面を示している。ケース221内には冷却液224として、液体あるいはゲルが充填されている。中でも流動性の大きい水等が好ましい。ゲルの場合は比較的粘性の小さいものを用いることが好ましい。ゲルとしてはシリコンゲル等が用いられる。液体としても水その他エチレングリコール、アルコール等を用いることができる。ただし、ゲル液体はアルカリ性にする必要がある。ケース221等の腐食を抑制するためである。PHは11以上13以下にすることが好ましく、中でも12前後にして用いることが好ましい。アルカリ性にす



る方法として純水に炭酸ナトリウムもしくは水酸化ナトリウムを添加する。

【0117】ケース221内は仕切り板225により2つの部分に分割されている。1つはロッド222が配置された部分232aである。232aの部分はロッド222からうばった熱により冷却液224が熱せられ、矢印のような対流となる。対流した冷却液224は仕切り板225に区切られた232bの部分を下降する。この際、放熱板231およびケース221の外壁により熱をうばわれる。つまり、232aは昇流管として、223bが降流管として機能し、効率よくロッド222を冷却することができる。

【0118】なお、本発明細では、液晶表示パネル132を、PLZT表示パネル、EL表示パネル、TI社が販売しているDMD（デジタルミラーデバイス）、PDP（プラズマディスプレイパネル）、LED表示パネル、FED表示パネル等に置き換えてもよい。また各表示パネルは透過型でも、反射型でもかまわない。

【0119】ところで、液晶表示パネル132等をライトバルブとして用いる投射型表示装置で問題となることに、画像の輝度（ブライトネス）調整がある。輝度調整はコントラストに影響する。コントラストとは、表示パネルが黒表示時にスクリーンに到達する光量と、白表示時にスクリーンに到達する光量との比である。コントラストが高いほど画像表示は良好になる。

【0120】しかし、液晶表示パネル132の場合、黒表示は漏れ光であるため一定値以上小さくすることができない。したがって、スクリーン輝度を下げることがコントラストを低下させることになる。投射型表示装置を暗い室でみる場合輝度を低下させて観察することになるが、輝度を低下させるとコントラストが低くなって映像の画質も低下してしまう。

【0121】この課題を解決するための構成を図24に示す。凹面鏡121は楕円面鏡を使用し、その第2焦点位置または近傍などに図25に示す回転シャッタ141bを配置する。ランプ125からの光はUV-IRカットフィルタ122を透過し、回転シャッタ141bに入射する。

【0122】回転シャッタ141bは軸154aを中心として回転する。軸154aの位置は移動できるように構成されている。今、説明を容易にするために楕円面鏡121の第2焦点が回転シャッタ141b上（もしくは回転シャッタ141bの平面上）にあるとする。図25に示すように第2焦点がA点にある場合は、回転シャッタ141bで光路は遮光されないため表示パネル132を照明する光量低下はない。第2焦点がB点にある場合は約50%の光量が回転シャッタ141bで遮光される。C点にある場合はすべての光は遮光され表示パネル132には到達しない。したがって、回転シャッタ141bを左右にLの距離以上移動させることにより完全遮

光状態から完全通過状態に調整できる。

【0123】従来のブライトネス調整では、液晶表示パネル132に印加する電圧を調整し、白表示輝度を調整することで行っていた。この際黒表示輝度は一定であるため、結果としてコントラストの低下をまねき映像品質を低下させていた。図25のように回転シャッタ141bの移動によりブライトネスを調整する方法では、白表示の輝度を低下させるとともに、黒表示の輝度も低下させているため、コントラストの低下はない。したがって、輝度（ブライトネス）調整を行っても映像品質を低下させることはない。

【0124】回転シャッタ141bはモータ153aと軸154aで直接もしくは、間接に接続されて回転する。回転シャッタ141bの回転位置の検出は位置検出穴251でホトセンサで検出され、PLL回路（図示せず）により映像信号のフレーム周期と同期がとられている。映像信号のフレーム周期（VS）と同期をとることによりフリッカの発生等を抑制できる。また、画像が動いたときの色ズレが発生することがなくなる。

【0125】また、モータ153aはモータ取り付け台242に取り付けられている。モータ取り付け台242にはスライドギヤ243が取り付けられており、モータ153bの軸154bに取り付けられた回転ギヤ244によりモータ153aの位置が移動する。このモータ153aの位置の変化により回転シャッタ141bの位置が変化し、放電ランプ125から表示パネル132に到達する光量が変化する。したがって、なめらかなブライトネス調整を実現できる。モータ153bはブライトネスボリウムまたはコントラストボリウムにより連動して、または単独に回転し、表示画像の明るさを調整する。つまり、図27に示すように、回転シャッタ141bの位置によりスクリーン輝度は実質上リニアに変化させることができる。

【0126】この調整により表示画像の白表示と黒表示の双方が同時に変化する。したがって、表示画像を暗くしても黒浮きがめだつことはない。また、液晶表示パネル132に表示する映像信号に連動（内容を自動的に判断して）して自動的に、またはユーザスイッチの切り替えまたは回転により、モータ153bを回転して回転シャッタ141bの位置を調整してもよい。また、回転シャッタ141bの回転速度を調整してもよい。特に図24に示すようにランプ125からの光を集光した位置もしくは近傍に回転シャッタ141bを配置することにより、回転シャッタ141bの大きさを小さくでき、それとともなう慣性モーメントを小さくできるため回転速度を容易に高くできる。

【0127】次に図26に、図24に示すブライトネス調整方式の回路ブロック図を示す。回転シャッタ141bの位置検出穴251がホトセンサにより位置検出される。ホトセンサは位置を検出するとCSパルスを出力す

る。モータ用PLL回路261bは映像信号の垂直同期信号VDとCSとを比較し、その比較結果にもとづいてパルスクロックを出力する。モータ153aはこのパルスクロックを読みこみ回転シャッタ141bの回転速度を調整する。このようにして、映像信号と回転シャッタ141bとは同期がとられる。

【0128】回転シャッタ141bの回転数は1フィールド(1/60秒)に2回以上黒表示となるようにするのがよい。つまり、スクリーン上で1/60秒間に“映像表示-黒表示”が2回以上くりかえされるようにすることがよい。このように表示をすることにより動画表示が改善される。これは、液晶の応答性に影響しているためと考えられる。

【0129】一方、映像信号の水平同期信号(HD)はPLL回路261aに入力され、このHDにもとづいて、回路クロックが出力される。

【0130】コンポジット信号、HD信号およびVD信号は、Y/C分離回路263に入力され、赤(R)、緑(G)、青(B)の8bitのデジタル信号が作成される。8bitのデジタル信号はガンマ処理回路264に入力され、ガンマ補正ROMにより液晶の電圧-透過率曲線に適合するようにデータ変換が行われる。ガンマ処理回路264の出力結果は、各9bitのデジタル信号となる。次に9bitのデジタル信号は反転処理回路265に入力され、1H反転駆動方式の場合はHDに同期して、1V反転駆動方式の場合はVDに同期した反転信号が作成される。そのためMSBを極性bitとして10bitのデジタル信号が出力され、10bitのデジタル信号はD/A変換回路266に入力されデジタルアナログ信号変換され、液晶表示パネル132a、132b、132cに入力される。

【0131】一方、Y/C分離回路263は8bitのY(輝度)信号を輝度演算CPU267に出力する。このY(輝度)信号を用いて輝度演算CPU267は輝度分布、平均輝度等を演算して求める。演算は輝度変換ROM268を用いて行う。輝度演算CPU267の演算結果によりモータドライバ269は動作し、モータドライバ269はパルスをパルスモータ153aに転送し、パルスモータ153aは回転する。この回転により回転シャッタ141bの位置調整が行われ、また時には回転シャッタ141bの停止あるいは回転数が変化する。

【0132】このようにして、回転シャッタ141bは動作し、自動的に映像信号の内容によって映像の画質(ブライトネス)調整が実現される。たとえば、映像が夜星の場合であれば、全体的に映像が暗いため回転シャッタ141bによる遮光時間を長くして、表示画像を暗くする。一方、映像が昼の夏の海の場面等は回転シャッタ141bによる遮光することをなくして表示画像を明るくする。

【0133】輝度演算CPU267は、図28に示すよ

うにデジタル化されたY信号(好ましくはクロマ信号を用いて)を用いてモータドライバ269への転送するデータを作成する。

【0134】図28において、281はY信号によりマッピングされる仮想的な表示画面とする。表示画面281は多数個の表示画素の組にマトリックス状に分離され、輝度演算CPU267は各表示画素の組内で演算を行う。その結果をメモリ282に蓄積する。この蓄積結果から輝度分布、所定レベル以上の明るさをもつ画素の個数(明領域個数)あるいは所定レベル以下の明るさの画素の個数等を求め、各求められた結果は乗算器284で重みづけされる。この演算結果は演算処理回路283に送られる。

【0135】また、表示画面281のデータから画面の全体平均輝度、最大輝度(明るさ)、最小輝度(最も暗い画素)等が算出され、結果は先と同様に乗算器284で重みづけ処理されて、演算処理回路283に送られる。演算処理回路283はこれらの結果を総合的に判断してモータドライバ269への転送データを求める。演算処理回路283は時系列的にデータを処理していくとともに、所定の時間内の表示画面281のデータから判断してモータドライバ269への出力を決定する。たとえば、明るい画素が続く、その間にわずかな期間だけ暗い画面が表示される場合は、モータドライバ269bは動作させない(画面の明暗を変化させない)一方で徐々に暗い画面に変化している場合は、徐々にモータドライバ269bを動作させて、回転シャッタ141bの位置を変化させる。また映像が星空のように暗い画面(空)に少しの輝点(星)がある場合は、画面全体を暗くするが、画面の1/4以上に領域に白い帯状の画像が表示される場合は画面を明るくする。このような制御は経験的あるいは画像評価により求めて作製した判断ROMデータを参照して行う。また判断ROMデータを用いて図28に示すような抽出各データへの重みづけ後、数を求める。

【0136】図28に示す制御方法は、直視型の液晶表示装置にも適用することができる。直視型の表示装置ではバックライトの輝度が制御される。たとえばバックライトに光を入射させている蛍光管への印加電圧を変化させることにより、また白色LEDの場合は白色LEDに流す電流量を変化させることにより輝度が制御される。その輝度の制御は輝度演算CPU267に対応する部分が行う。このようにバックライトの輝度制御を行うことにより奥ゆき感のある映像を表示することができる。

【0137】また、有機EL、表示パネルFEDなどの自己発光型の場合は、映像信号に直接変調をかけ輝度を変化させればよい。また、ガンマカーブを変化させればよい。

【0138】次に、以上述べてきたこととは別に、液晶表示パネル132をライトバルブとして用いる投射型表

示装置の課題として動画ボケというものがある。この動画ボケとは、動画像をスクリーンに表示した場合にその動画像の輪郭がにじむもしくはおひきが発生する現象である。この動画ボケは液晶表示パネル132だけでなく、1フレームの期間を使って階調を表示する表示パネルが用いられている投射型表示装置にも生じる。液晶表示パネル132は特に液晶の応答性が悪いため動画ボケが大きいが、実はこの現象は液晶の応答性を速くしても発生する。したがって、動画ボケ対策はCRT以外のディスプレイ、たとえば、PDP、DMD(DLP)、ELなどドットマトリックス型の表示パネルに共通に発生する。したがって、以下の事項、方法、装置はドットマトリックス型の表示パネルに適用される。

【0139】動画ボケを改善する1つの方法として、画像が見える時間(以後、画像開口時間と呼ぶ)を短くすることである。たとえば、表示パネル等によってスクリーンに表示されるものの周期を“画像表示-黒表示-画像表示-黒表示……”とすればよい。検討の結果、黒表示時間:画像表示時間は30:70~70:30にすることが好ましい。中心でも40:60~60:40にすることが好ましい。黒表示時間の割合が大きいと画面が黒表示の割合に応じて暗くなる。黒表示時間の割合が短いと動画ボケは改善されない。

【0140】また、動画ボケを改善する一方法は、図24に示すように回転シャッタ141b等で画像が見えない期間を作ることである。より具体的には図30に示す回転シャッタ141cを回転させる。楕円面鏡121の第2焦点は図30に示す $L_2$ の範囲となるようにする。つまり図30に示すAの部分とBの部分が交互に通過する範囲にする。

【0141】回転シャッタ141cをまわすサーボモータのコントロールは2つの位置検出穴251をホトセンサで検出し、検出した出力と映像信号のVS(垂直同期信号)と位相比較をすることにより行う。

【0142】図30の回転シャッタ141cを定速度で回転させれば、画像表示時間と黒表示時間(光路が回転シャッタ141cにより遮光されている時間)とは50:50となる。

【0143】図33は回転シャッタ141cと映像表示とのタイミングチャートである。上段はVS信号である。次は映像表示であり、フレームF1、F2、F3、…と順に表示される。次は回転シャッタ141cであり、斜線部が放電ランプ125からの出射光を遮光している。これは図30のAの部分にあたる。一方、無表示部は光を通過させることを示し、図30ではBの部分にあたることを示している。最下段が出力映像表示つまり観察者に見える映像表示である。したがって、映像表示が寸断されて、F1、F2、F3、…と記述されている部分のみが出力映像表示となることを示している。このように画像表示を飛び飛びに表示することにより動画ボ

ケが改善される。

【0144】次に図34に、1フレームを赤色(R)、緑色(G)および青色(B)の3つの部分に時分割して画像を表示する場合の回転シャッタ141cの説明図を示す。回転シャッタ141cは、図34(b)のようにR光を透過させる領域(B1)、G光を透過させる領域(B2)、B光を透過させる領域(B3)および、遮光する領域Aに区分されている。この回転シャッタ141cを回転させることにより図33に示すように回転シャッタ141cはR光透過-遮光-G光透過-遮光-B光透過-遮光-R光透過-遮光……と動作する。映像表示は1フレーム間に赤色の表示画像、緑色の表示画像および青色の表示画像を表示する。したがって、出力映像表示は、図34(a)の最下段のようになる。このようにカラーフィルタRGBを形成した回転シャッタ141cを用いることにより、1枚の表示パネルでフルカラー表示を実現でき、かつ動画ボケを改善できる。

【0145】ここまでは、動画ボケを改善するために回転シャッタ141cを用いる方法について述べたが、動画ボケを改善する別の方法として図35に示すように遮光ベルト351を用いる方法がある。遮光ベルト351は表示パネル132の前面を通過し、後面を通過して再び前面を通過するように配置されている。

【0146】遮光ベルト351は2つのローラ352a、352bにより回転移動する。また遮光ベルト351の一部または近傍には位置検出穴(図示せず)が形成もしくは配置され、この位置検出穴によりローラ352の回転が制御され、かつ、映像信号のVSと同期がとられる。

【0147】遮光ベルト351は、図36に示すように、遮光部361(A部)と光透過部362(B部)とが交互に形成もしくは配置されている。この遮光部361と光透過部362とがローラ352の回転により矢印の方に移動する。遮光部361の移動により表示パネル132の上部から順次遮光する。

【0148】この状態を模式的に表示したものが図31である。表示パネル132の表示画面281a(映像表示部)には説明を容易にするため“F”という文字が表示されているとする(図31(a))。次に遮光ベルト351の遮光部361により表示画面281aから順次かくされていく。かくされた部分281bは黒表示部(光が遮光され観察者に見えない)となる(図31(b))。さらに進むと図31(c)のように表示画面281aの中央部が黒表示部となる。黒表示部281bはさらに移動し、図31(d)のようになり、さらに図31(a)のように全画面表示となる。この状態をくりかえして画像を表示する。

【0149】なお、図31の説明では遮光ベルト351の遮光部361により、黒表示部281bを形成するとしたがこれに限定するものではなく、281aを映像表

示領域（動画像あるいは自然画の表示部）とし、281bを黒の映像表示領域（黒の画像表示領域）としてもよい。つまり、表示パネル132に直接黒表示を行わせ、黒表示領域を順次画面の下に向かって移動させるのである。これは、映像信号を倍速スキャンして表示パネル132に表示することにより実現できる。つまり倍速スキャンして1フレーム時間“自然画”－“黒表示”をくりかえせば実現できる。

【0150】遮光ベルト351等で画面上部（もちろん、逆走査であれば画面下部）から画像表示を遮光していくのは、液晶の応答性と表示パネル132の走査を考慮しているためである。図32において、実線は表示パネル132の画面上部画素の透過率（T）の変化を示し、点線は表示パネル132の画面中央部画素の透過率（T）の変化を示している。なお、説明を容易にするため、各画素は、電圧が印加される前は画素の電位は0（V）で黒表示（遮光状態）とし、電圧が印加されて液晶が応答して透過率（T）が変化して白表示（透過状態）になるとする（現実には各画素は電荷がチャージされて1フィールド（F）の期間保持されるので、電圧が印加された画素の電位は1F後0（V）になっていることはありえない。図32のように図示するのは説明を容易にするためである）。

【0151】実線で示す画面上部の画素は電圧を印加してから、所定の時間tかかって100%の透過率となる。一画素の明るさはこの実線の1F時間の積分値である。一方、画面中央部画素も、画面上部の画素に電圧を印加してから実質上1F/2時間後に電圧が印加され点線の曲線で透過率が変化する。この画素の明るさもこの点線の1F時間の積分値である。表示パネル132は画面の上部から下部に向かって順次走査されて各画素に電圧が印加されていく。

【0152】遮光ベルト351がない場合は、実線の積分値と点線の積分値は同一となる。ここで、1Fの開始時間から実質上1F/2時間のS期間にのみ遮光部361により画面が遮光されるとする。すると実線で示す画素は遮光率Tが100（%）の時間のみが表示される。一方、点線で示す画素は透過率Tが変化している時間（期間）のみが表示される。そのため実線部の画素は対応する画面上部の輝度が高く、点線部の画素は対応する中央部の輝度が低くなる。そのため表示画面に明るさムラが生じる。図35に示す遮光ベルト351により表示画面の上部から、映像表示に同期させ順次画像を遮光する構成（図32では遮光部361が移動していくことを示している）では、各画素は透過率の変化にかかわらず、平均的に遮光されるため、明るさムラは生じない。つまり明るさが均一な画像表示を実現できるのである。

【0153】遮光ベルト351を使用するかわりに、図37に示すように回転遮光板371を使用する構成も考えられる。回転遮光板371は、図35の点線位置に配

置する。

【0154】なお回転遮光板371、遮光ベルト351等の遮光手段は、投射レンズ134の結像位置に極力配置することが好ましいが、不可能な場合は放電ランプ125等の発光手段から放射される光が通過する光路中に配置すればよい。

【0155】さて、回転遮光板371は軸154を中心として回転する。回転遮光板371には少なくとも1つ以上の遮光部361が形成もしくは配置されている。この遮光部361は表示パネル132の表示部全体あるいは一部を遮光するように形成されている。したがって回転遮光板371を回転させることにより図31に示すような画像表示を実現できる。そのため動画ボケは大幅に改善される。

【0156】以上は投射型表示装置の動画ボケを改善する構成あるいは方法であったが、同様の技術的思想で直視型表示パネルの動画ボケも改善できる。

【0157】図39は動画ボケを改善するため発明された表示パネル132の一実施例の断面図である。アレイ基板541上にはマトリクス状に画素電極546が形成もしくは配置されている。また、対向基板542にはITOからなる対向電極547aが形成されている。対向基板542とアレイ基板541間には液晶層543が挟持されている。前記アレイ基板541と対向基板542は偏光板443b、443c間に配置されて表示パネル132aを構成する。

【0158】一方、ガラス基板444bにはストライプ状電極SEが、表示パネル132bの水平方向に沿って、かつ、複数の画素行に対応するように形成もしくは配置されている。また、ガラス基板444aには対向電極547bが形成されている。前記ガラス基板444aの外側に偏光板443aが配置され、表示パネル132bが構成されている。なお、ガラス基板444aと444b間には強誘電性液晶層442が挟持されている。

【0159】表示パネル132bのストライプ状電極SEj（jは1～m）は図38のように配置されている。1つのストライプ状電極SEjに対して表示パネル132b複数画素行が対応する。表示パネル132aは画像を表示するパネルである。表示パネル132bはストライプ状の遮光領域を形成するパネルである。

【0160】表示パネル132bは、図38に示すように強誘電性液晶の応答性の高速度性を応用して、複数のストライプ状電極SEjを用いて黒表示部281bを表示する。つまり黒表示部281bの下に表示パネル132aの表示画像は見えない。この黒表示部281bは矢印に沿って画面の上部から下部に順次移動させる。この移動は当然のことながら、表示パネル132aの映像表示と同期をとる。このような動作を行えば図31のような表示方法を実現できるから、動画ボケを改善できる。

【0161】図38の構成は、黒表示を行う領域281

bを選択するストライプ状電極SEの本数を変化させることにより動画ボケの改善度合いを容易に調整できる。黒表示部281bを多くすれば画面は暗くなるが、動画ボケは大幅に改善される。逆に黒表示部281bを少なくすれば画面は明るくなる。

【0162】したがって、パーソナルコンピュータのモニタ画面として用いるときは黒表示部281bを発生させない第1のモードと、NTSC等のAV画像などの動画を表示する時は黒表示部281bを発生させる第2のモードを作成しておき、ユーザスイッチ等でモードを切り換えられるように構成すれば応用範囲がひろがる。さらにユーザボリューム等で黒表示部281bの領域面積を調整する機能を付加すればさらに応用(適用)範囲は広がる。また、映像表示データが動画表示かあるいは静止画表示か、もしくは動画表示部が多いか少ないかにより自動的に黒表示部281bを発生させたり、領域面積を変化させたりするように構成すれば、さらに適正に動画ボケ改善を行うことができる。これらの一画面に占める動画領域が多いか少ないかは、表示画像のフレーム間演算を行うことにより容易に演算することができる。

【0163】また、図31、図32、図38(a)では黒表示領域は1つの帯状であったが、図38(b)のように黒表示部281bを複数の帯状としてもよいことは言うまでもない。これらのことは当然に投射型表示装置にも直視型表示装置にも、また他の映像表示装置にも適用できる事項である。

【0164】図39等はバックライト等から表示パネル132a全面に一定の光で照明し、何らかの手段を用いて表示パネル132aの表示画像が所定期間、観察者に見えないようにするものであった。

【0165】それに対して、図40はバックライト455を構成する複数の蛍光管を順次点灯(消灯)させて、表示パネル132の表示画面の一部を見えないようにして動画ボケを改善するものである。

【0166】バックライト455の前面には表示パネル132が配置されている。バックライト455を構成する導光板454はアクリル樹脂を成型して形成されている。導光板454に形成された挿入穴452には複数の蛍光管453がその長手方向を表示パネル132の画素行の方向に沿って配置されている。また導光板454の裏面には反射板451もしくは拡散板が配置される。

【0167】表示パネル132は画像を表示する。一方、蛍光管453は表示パネル132の映像信号のVSと同期させて、一部の蛍光管が消灯状態となる。また消灯状態は図40の矢印の方向に走査(移動)する。以上の方法、構成によっても図31等の表示を実現することができる。

【0168】なお、蛍光管453は棒状に限定するものではなく、また、蛍光管453は白色LEDあるいはEL等の他の発光素子もしくはファイバー等により、所定の

発光素子からの光を伝達して実質上画素行に沿って光を発生するものでなければ何でもよい。以上のことは今まで説明してきた表示パネルあるいは表示装置等に適用され、また、以下に説明する表示パネルおよび表示装置等にも適用される事項である。

【0169】簡易的であれば、蛍光管453は導光板454の挿入穴452に並べずとも図41に示すように導光板454のエッジ部に配置してもよい。たとえば図41(a)のように導光板454の左上部端に蛍光管(発生手段)453aを配置し、主として表示パネル132の表示領域281(1)の部分の照明させ、導光板454の右下部端に蛍光管(発光手段)453bを配置し、主として表示パネル132の表示領域281(2)の部分の照明する。図41(a)の構成において蛍光管453aと453bとを交互に点灯あるいは消灯させれば、動画ボケが大幅に改善される。

【0170】なお、蛍光管453aと453bとを交互に点灯・消灯しなくとも両方が点灯している時間であってもよい。また、蛍光管453の点滅は好ましくは映像信号のVS等と同期をとっておくことが好ましいが、かならずしもそうではなく、簡易的に黒表示部281bの発生タイミングは、同期がとれていなくとも多少の輝度ムラを許容するのであれば実用上さしつかえない。

【0171】なお、高速で蛍光管453を点滅させる方法は、(株)ブライツ研究所が開発した蛍光灯を用いることにより実現できる。

【0172】また、図41(b)に示すように表示領域281を2等分以上に分割し、表示画面に黒表示領域を形成する方法は考えることができる。図41(b)では蛍光管453a、453cの組と蛍光管453b、453dの組とを交互に点灯させれば図38(b)の表示を実現できるし、(図42(a)(b)参照)蛍光管453a→453b→453c→453d→453aと順次点灯(消灯)させれば図38(a)の表示を実現できる。

【0173】なお、図40においても蛍光管453a→453b→453c→…→453i→453a…と点灯(あるいは消灯)させる方法も考えられるし、複数の蛍光管(たとえば、453cと453g)を点灯(あるいは消灯)し、点灯(あるいは消灯)位置を走査している方法も考えられる。

【0174】動画ボケ等を改善するため表示パネル132の表示画像を映像信号に同期させて、あるいは非同期で映像表示が見える状態(以後、映像状態と呼ぶ)と、映像が見えない状態(以後、暗状態と呼ぶ)にする構成として、図43の構成も例示される。

【0175】図43の構成は導光板454のエッジ部に配置された蛍光管453から、前記導光板454に入射する光を、遮光板481で遮光で制御する構成である。遮光板481は表示パネル132に入力される映像信号

には非同期で、あるいは必要に応じて同期させて制御する。なお、図43に示すように、遮光板481はサーボモータ482に取り付けられている。

【0176】次に図44に、本発明の実施の形態の1つの映像表示装置の一部断面図を示す。導光板454の端部に配置された遮光板481を回転させることにより導光板454に入射する光の入力／遮断（以後、オンオフと呼ぶ）および／また光の強弱を制御する。この制御は図45の（a）～（e）に示すように遮光板481が蛍光管453の周囲を回転することにより行われる。

【0177】その他、導光板454に入射する光をオンオフする手段として、蛍光管453のかわりに白色LEDを導光板454エッジに取り付けもしくは配置し、この白色LEDをオンオフさせて導光板454に入射させる光をオンオフする方式も考えられる。白色LEDは日亜化学工業（株）から販売されている。ただし、白色LEDは色ムラが生じやすいので白色LEDの光出射面に（株）キモト社が販売しているライトアップシリーズなどの拡散シートを配置する。あるいは、チタン（Ti）などの微粒子が拡散された樹脂でモールドするなどの対策が必要である。

【0178】なお、図44に示すように、遮光板481は円筒の側面の一部が除去された形状に加工されており、またモータに取り付けられている。

【0179】ところで、図44は蛍光管453の周囲の遮光板481を回転させる方式であったが、図46（a）のように蛍光管453の表面に直接、遮光膜511もしくは、遮光板511を蒸着あるいは配置してもよい。蛍光管453を回転することにより、遮光膜511もしくは遮光板511の位置が変化し、導光板454に入射する光がオンオフする。

【0180】また図46（a）の変形例として図46（b）の構成も例示される。図46（b）では蛍光管453の周囲に遮光膜511およびR、G、Bのフィルタ212が形成もしくは配置されている。蛍光管453が回転することにより導光板454内にR光→黒表示（遮光）→G光→黒表示（遮光）→B光→黒表示（遮光）が入力される。表示パネル132は導光板454に入力される光に対応して映像を表示する。たとえば導光板454にR光が入力されている時は赤の映像を表示する。

【0181】図46（b）の変形例として図46（c）の構成も例示される。図46（c）では遮光膜（遮光板）511とカラーフィルタ（212a、212b、212c）が形成された円筒が蛍光管453の周囲を回転する構成である。蛍光管453は常時、白色光を放射する。

【0182】当然のことながら図46の構成においても蛍光管453を点滅させてもよい。点滅させれば遮光膜511または遮光板511の形成もしくは配置は必要がない。

【0183】以上は導光板454に入射する光をオンオフさせる（遮光／通過させる）構成であったが、図47は導光板454に入射した光を途中で遮光し、表示パネル132に入射しないようにする構成である。

【0184】導光板454bと454a間にスイッチングパネル522を配置している。スイッチングパネル522として、応答速度の速い強誘電性液晶表示パネルが例示される。スイッチングパネル522に電圧が印加されると入射光は遮光状態となり、導光板454aからの光は導光板454bに入射しない。一方、スイッチングパネル522が電圧無印加状態では、光通過状態となる。

【0185】このようにスイッチングパネル522を導光板454の一部に配置することにより、表示パネル132の画像が見える状態と見えない状態とを切り換えることができる。

【0186】同様に、図48は導光板454の一部にスリット532を形成し、このスリット532にシャッタ531を高速に脱着することにより、表示パネル132の画像が見える状態と見えない状態とを切り換えることができるようにした構成である。

【0187】シャッタ531は圧電素子のように電氣的に動作するものあるいはモータ等を動力としてシャッタ531を動作させる機械的なもので上下動作を行わせる。この構成によっても表示パネル132の画像が見える状態と見えない状態とを切り換えることができる。

【0188】表示パネル132を液晶表示パネルとして用いる場合は、液晶の応答性が速いほど図31等の遮光状態を何らかの手段で表示する方法を実現しやすい。そのため、表示パネル132の光変調層（液晶層）としては強誘電性液晶モード、垂直配向（VA）モード、OCBモード、NCAP、PDあるいはPNなどの高分子分散液晶モードを採用することが好ましい。

【0189】ところで、図1の投射型表示装置あるいは、後に説明する図68、図69のビューファインダなどでは、ライトバルブとして用いる表示パネル132には狭指向性の光が入射する。このような装置に用いられる表示パネルにマイクロレンズアレイを用いると実開口率が向上して、明るい表示画像を実現することができる。また、光変調層（液晶層）543として光散乱状態の変化として光学像を形成する高分子分散液晶を用いれば、さらに明るい表示画像を実現することができる。高分子分散液晶は光を変調するのに偏光板を用いる必要がなく、高光利用率の実現が可能だからである。

【0190】図49は本発明の実施の形態の1つの表示パネルの断面図（説明図）である。マイクロレンズ549と光変調層543として高分子分散液晶を用いたものである。

【0191】図49等の本発明の表示パネル132に用いる高分子分散液晶（以後、PD液晶と呼ぶ）材料とし

てはネマティック液晶、スメクティック液晶、コレステリック液晶が好ましく、単一もしくは2種類以上の液晶性化合物や液晶性化合物以外の物質も含んだ混合物であってもよい。

【0192】なお、先に述べた液晶材料のうち、異常光屈折率 $n_e$ と常光屈折率 $n_o$ の差の比較的大きいシアノビフェニル系のネマティック液晶、または、経時変化に安定なトラン系、クロル系のネマティック液晶が好ましく、中でもトラン系のネマティック液晶が散乱特性も良好でかつ、経時変化も生じ難く最も好ましい。

【0193】樹脂材料としては透明なポリマーが好ましく、ポリマーとしては、製造工程の容易さ、液晶相との分離等の点より光硬化タイプの樹脂を用いる。具体的な例として紫外線硬化性アクリル系樹脂が例示され、特に紫外線照射によって重合硬化するアクリルモノマー、アクリルオリゴマーを含有するものが好ましい。中でもフッ素基を有する光硬化性アクリル樹脂は散乱特性が良好なPD液晶層543を作製でき、経時変化も生じ難く好ましい。

【0194】また、前記液晶材料は、常光屈折率 $n_0$ が1.49から1.54のものをを用いることがこのましく、中でも、常光屈折率 $n_0$ が1.50から1.53のものをを用いることがこのましい。また、屈折率差 $\Delta n$ が0.20以上0.30以下のものとを用いることが好ましい。 $n_0$ 、 $\Delta n$ が大きくなると耐熱、耐光性が悪くなる。 $n_0$ 、 $\Delta n$ が小さければ耐熱、耐光性はよくなるが、散乱特性が低くなり、表示コントラストが十分でなくなる。

【0195】以上のことおよび検討の結果から、PD液晶の液晶材料の構成材料として、常光屈折率 $n_0$ が1.50から1.53、かつ、 $\Delta n$ が0.20以上0.30以下のトラン系のネマティック液晶を用い、樹脂材料としてフッ素基を有する光硬化性アクリル樹脂を採用することが好ましい。

【0196】このような高分子形成モノマーとしては、2-エチルヘキシルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、ネオペンチルグリコールアクリレート、ヘキサジオールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールアクリレート等々である。

【0197】オリゴマーもしくはプレポリマーとしては、ポリエステルアクリレート、エポキシアクリレート、ポリウレタンアクリレート等が挙げられる。

【0198】また、重合を速やかに行う為に重合開始剤を用いても良く、この例として、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン（メルク社製「ダロキュア1173」）、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-

オン（メルク社製「ダロキュア1116」）、1-ヒドロキシクロヘキシルフェニルケトン（チバガイギー社製「イルガキュア184」）、ベンジルメチルケタール（チバガイギー社製「イルガキュア651」）等が掲げられる。その他に任意成分として連鎖移動剤、光増感剤、染料、架橋剤等を適宜併用することができる。

【0199】なお、樹脂材料が硬化した時の屈折率 $n_p$ と、液晶材料の常光屈折率 $n_o$ とは略一致するようにする。液晶層543に電界が印加された時に液晶分子（図示せず）が一方方向に配向し、液晶層543の屈折率が $n_o$ となる。したがって、樹脂の屈折率 $n_p$ と一致し、液晶層543は光透過状態となる。屈折率 $n_p$ と $n_o$ との差異が大きいと液晶層543に電圧を印加しても完全に液晶層543が透明状態とならず、表示輝度は低下する。屈折率 $n_p$ と $n_o$ との屈折率差は0.1以内が好ましく、さらには0.05以内が好ましい。

【0200】PD液晶層543中の液晶材料の割合はここで規定していないが、一般には40重量%～95重量%程度がよく、好ましくは60重量%～90重量%程度がよい。40重量%以下であると液晶滴の量が少なく、散乱の効果が乏しい。また95重量%以上となると高分子と液晶が上下2層に相分離する傾向が強まり、界面の割合は小さくなり散乱特性は低下する。

【0201】PD液晶の水滴状液晶（図示せず）の平均粒子径または、ポリマーネットワーク（図示せず）の平均孔径は、0.5 $\mu\text{m}$ 以上3.0 $\mu\text{m}$ 以下にすることが好ましい。中でも、0.8 $\mu\text{m}$ 以上2 $\mu\text{m}$ 以下が好ましい。液晶表示パネル132が変調する光が短波長（たとえば、B光）の場合は小さく、長波長（たとえば、R光）の場合は大きくする。水滴状液晶の平均粒子径もしくはポリマー・ネットワークの平均孔径が大きいと、透過状態にする電圧は低くなるが散乱特性は低下する。小さいと、散乱特性は向上するが、透過状態にする電圧は高くなる。

【0202】本発明にいう高分子分散液晶（PD液晶）とは、液晶が水滴状に樹脂、ゴム、金属粒子もしくはセラミック（チタン酸バリウム等）中に分散されたもの、樹脂等がスポンジ状（ポリマーネットワーク）となり、そのスポンジ状間に液晶が充填されたもの等が該当する。他に特開平6-208126号公報、特開平6-202085号公報、特開平6-347818号公報、特開平6-250600、特開平5-284542、特開平8-179320に開示されているような樹脂が層状等となっているものも包含する。また、特公平3-52843号公報のように液晶成分がカプセル状の収容媒体に封入されているものも含む。さらには、液晶または樹脂等中に二色性、多色性色素を含有されたものも含む。

【0203】また、類似の構成として、樹脂壁に沿って液晶分子が配向する構造、特開平6-347765号公報もある。これらもPD液晶と呼ぶ。また、液晶分子を



配向させ、液晶中に樹脂粒子等を含有させたものもPD液晶である。また、樹脂層と液晶層を交互に形成し、誘電体ミラー効果を有するもののPD液晶である。さらに、液晶層は一層ではなく2層以上に多層に構成されたものも含む。

【0204】つまり、PD液晶とは光変調層が液晶成分と他の材料成分とで構成されたもの全般をいう。光変調方式は主として散乱一透過で光学像を形成するが、他に偏光状態、旋光状態もしくは複屈折状態を変化させるものであってもよい。

【0205】なお、本明細書では液晶層543はPD液晶としたが、表示パネルの構成、機能および使用目的によってはかならずしもこれに限定するものではなく、TN液晶層あるいはゲストホスト液晶層、ホメオトロピック液晶層、強誘電性液晶層、反強誘電性液晶層、コレステリック液晶層であってもよい。

【0206】液晶層543の膜厚は3~10 $\mu$ mの範囲が好ましく、さらには4~7 $\mu$ mの範囲が好ましい。膜厚が薄いと散乱特性が悪くコントラストがとれず、逆に厚いと高電圧駆動を行わなければならなくなり、TFTをオンオフさせる信号を発生するXドライバ回路(図示せず)、ソース信号線に映像信号を印加するYドライバ回路(図示せず)の設計などが困難となる。

【0207】液晶層543の膜厚制御としては、黒色のガラスビーズまたは黒色のガラスファイバー、もしくは、黒色の樹脂ビーズまたは黒色の樹脂ファイバーを用いる。特に、黒色のガラスビーズまたは黒色のガラスファイバーは、非常に光吸収性が高く、かつ、硬質のため液晶層543に散布する個数が少なくすむので好ましい。

【0208】画素電極546と液晶層543間および液晶層543と対向電極547間には絶縁膜(図示せず)を形成することは有効である。絶縁膜としてはTN液晶表示パネル等に用いられるポリイミド等の配向膜、ポリビニールアルコール(PVA)等の有機物、SiO<sub>2</sub>、SiNx、Ta<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等の無機物が例示される。好ましくは、密着性等の観点からポリイミド等の有機物がよい。絶縁膜を電極上に形成することにより電荷の保持率を向上できる。そのため、高輝度表示および高コントラスト表示を実現できる。

【0209】絶縁膜は液晶層543と画素電極546とが剥離するのを防止する効果もある。前記絶縁膜が接着層および緩衝層としての役割をはたす。

【0210】また、絶縁膜を形成すれば、液晶層543のポリマーネットワークの孔径(穴径)あるいは水滴状液晶の粒子径がほぼ均一になるという効果もある。これは対向電極547、画素電極546上に有機残留物がのこっていても絶縁膜で被覆するためと考えられる。被覆の効果はポリイミドよりもPVAの方が良好である。これはポリイミドよりもPVAの方がぬれ性が高いためと

考えられる。しかし、パネルに各種の絶縁膜を作製して実施した信頼性(耐光性、耐熱性など)試験の結果では、TN液晶の配向膜等に用いるポリイミドを形成した表示パネルは経時変化がほとんど発生せず良好である。PVAの方は保持率等が低下する傾向にある。

【0211】なお、有機物で絶縁膜を形成する際、その膜厚は0.02 $\mu$ m以上の0.1 $\mu$ mの範囲が好ましく、さらには0.03 $\mu$ m以上0.08 $\mu$ m以下が好ましい。

【0212】基板548、542、541としてはソーダガラス、石英ガラス基板を用いる。他に金属基板、セラミック基板、シリコン単結晶、シリコン多結晶基板も用いることができる。またポリエステルフィルム、PVAフィルム等の樹脂フィルムをも用いることができる。つまり、本発明で基板とは、板状のものだけではなくシートなどのフィルム状のものでもよい。

【0213】画素電極546上にカラーフィルタ552を配置する場合は、カラーフィルタ552としてゼラチン、アクリル等の樹脂を染色したもの(樹脂カラーフィルタ)が例示される。その他低屈折率の誘電体薄膜と高屈折率の誘電体薄膜とを交互に積層して光学的效果をもたせた誘電体ミラーで形成してもよい(誘電体カラーフィルタと呼ぶ)。特に現在の樹脂カラーフィルタは赤色の純度が悪いので赤色のカラーフィルタを誘電体ミラーで形成することが好ましい。つまり、1または2色を誘電体多層膜からなるカラーフィルタで形成し、他の色を樹脂カラーフィルタで形成すればよい。

【0214】マイクロレンズ基板548には、マイクロレンズ549がマトリックス状に形成されている。またマイクロレンズ549の焦点Pは表示パネル132の裏面の基板面に結像するように構成している。この構成図を図49に示す。なお、焦点Pは基板表面に限定するものではなく、近傍でよい。場合によっては、アレイ基板541内となるようにしてもよく、また、基板外で焦点Pを結ぶような焦点距離のマイクロレンズ549を用いてもよい。しかし、好ましくは図49のように基板表面で結像することが好ましい。以下に説明する光出射穴544の開口形を極力小さくすることが表示コントラストを向上させることに直結するからである。

【0215】マイクロレンズ基板548は対向電極基板542に光結合層550で接着する。または、対向電極基板542内にマイクロレンズ549を配置または形成する。もしくはアレイ基板541に接着またはアレイ基板541内に形成または配置する。この場合は光吸収膜551は対向基板542上に光吸収膜551を配置または形成する。ここでは説明を容易にするために日本板硝子(株)が製造などしているイオン交換法で形成したマイクロレンズアレイ548を、対向基板542に接着した構成を例にあげて説明する。その他、(株)リコー、(株)オムロンが開発しているスタンプ技術で形成した



マイクロレンズアレイを用いてもよい。また、レンズは薄錐レンズでもよく、フレネルレンズでもよく、回折効果により光を屈曲または進行方向を変化させる回折素子でもよい。

【0216】液晶層543がPD液晶（散乱型の光変調層）のとき、マイクロレンズ549の焦点距離 $t$ （ $\mu\text{m}$ ）は、レンズの最大径を $d$ （ $\mu\text{m}$ ）としたとき、 $5d \leq t \leq 20d$ 以下となるようにする。さらに好ましくは $10d \leq t \leq 18d$ となるようにする。この範囲で最も表示輝度を高くでき、かつ、表示コントラスト向上効果が高い。このレンズの最大径とはマイクロレンズ549が円形の場合は、直径を楕円形の場合長径と短径を加えて平均したものが該当する。

【0217】また、投射レンズのFナンバーを $F$ とし、この $F$ から求まる角度 $\theta_1$ （ $\sin \theta_1 = 1/(2F)$ ）と、マイクロレンズの $\theta_2$ （ $\tan \theta_2 = d/(2t)$ ）との関係は、 $\theta_1/3 \leq \theta_2 \leq \theta_1$ の関係を満足させるとよい。この範囲で高輝度表示と高コントラスト表示を両立できる。

【0218】アレイ基板541には光吸収手段として黒色塗料あるいはクロムなどの金属薄膜、誘電体ミラーで形成した膜あるいはシート、板を配置する。また、マイクロレンズ549の焦点P位置に穴544（開口部）を形成または配置する。つまり、穴544はマイクロレンズ549の焦点に対応する位置に形成する。画素に以後、この膜をアパーチャ吸収膜551または単に吸収膜551と呼ぶ。

【0219】また、吸収膜551は広義には遮光膜である。吸収膜551はゼラチンなどからなるカラーフィルタを重ねて形成してもよい。また、吸収膜551を形成した基板（図示せず）をアレイ基板541の表面などに配置または接着してもよい。

【0220】また、吸収膜551として偏光板、偏光シートなどを用いてもよい。また、回折格子などを形成してもよい。つまり、吸収膜551の機能は投射レンズに散乱光が入射しないようにするものであるから、回折格子でもその機能を発揮する。その他、アレイ基板541の吸収膜に対応する箇所を研磨して白濁させたり、凹凸にし、光の進行角度を変化させるものであってもよい。

【0221】吸収膜551は、誘電体膜を着色して形成してよい。黒色の色素あるいは顔料を樹脂中に分散したものをを用いても良いし、カラーフィルタ552の様に、ゼラチンやカゼインを黒色の酸性染料で染色してもよい。黒色色素の例としては、単一で黒色となるフルオラン系色素を発色させて用いることもできるし、緑色系色素と赤色系色素とを混合した配色ブラックを用いることもできる。

【0222】以上の材料はすべて黒色の材料であるが、本発明の液晶表示パネルを投射型表示装置のライトバルブとして用いる場合はこれに限定されるものではなく、

R光を変調する液晶表示パネルの吸収膜551としてはR光を吸収させれば良い。したがって、色素を用いて天然樹脂を染色したり、色素を合成樹脂中に分散した材料を用いることができる。たとえば、アゾ染料、アントラキノン染料、フクロシアニン染料、トリフェニルメタン染料などから適切な1種、もしくはそれらのうち2種類以上を組み合わせればよい。特に補色の関係にあるものを用いることが好ましい。たとえば、入射光が青色のとき、吸収膜551を黄色に着色させる。

【0223】光吸収膜551の光吸収率は100%に近いことが好ましいことはいうまでもない。吸収率が50%以上で好ましい効果が大きく発揮される。また、吸収膜551を空気と接する面に形成または配置することにより冷却が容易となる。

【0224】吸収膜551は空冷の他、純水などで直接水冷してもよい。その他、1気圧以上好ましくは3気圧以上の水素で冷却することも効果がある。

【0225】穴544に、図49に点線で図示したようにカラーフィルタ552を形成または配置すれば1枚の表示パネルでカラー表示を実現できる。たとえば、画素電極546RはRの信号を変調し、カラーフィルタ552Rを通過する。画素電極546GはGの信号を変調し、カラーフィルタ552Gを通過するからである。対向基板542およびアレイ基板541の厚みは画素の開口率と焦点距離から決定する。図49のようにアレイ基板541と対向基板542の厚みが等しい（ $t_3 = t_4$ ）ときは、理想的にはマイクロレンズ549は画素位置では画素サイズの1/4の領域を照明する。つまり、画素の開口率25%に対応することになる。画素開口率が1/4より大きい時は対向電極基板542の厚みを薄くする。逆の場合は光結合層551の厚みを厚くするなどして設計する。

【0226】なお、図50に示すように、マイクロレンズ549から液晶層543までの距離 $t$ と、焦点Pとの位置関係は以下のようにすることが好ましい。焦点 $P_1$ は吸収膜551の形成位置から距離 $t$ の位置であり、焦点 $P_2$ は吸収膜551から距離 $t$ 離れた位置である。マイクロレンズ549の焦点位置Pはこの $P_1$ から $P_2$ の範囲となるようにする。これは、画素開口率を関係があり、穴544の面積を開口面積よりも小さくし、かつ、良好に画素開口部に光を入射できる範囲だからである。

【0227】PD液晶層543が透明状態の時、入射光143は散乱されず、すべての入射光143は焦点Pに到達する。そのため、効率よく光が射出され、投射レンズ134に到達する。液晶層543が散乱状態のときは散乱した光は吸収膜551で吸収または遮光される。そのため、アレイ基板541から射出されない。また、散乱光の射出割合は穴544径で決定される。穴544の面積が小さいほど穴544から射出する光が低下する。また、穴544から射出する光の割合は液晶層543に

印加された電圧または散乱状態により変化する。

【0228】図49の構成では液晶層543が透過のときは効率よく穴544から出射し、散乱状態のときはほとんどの光は吸収膜551で吸収される。したがって、PD液晶表示パネルの表示コントラストを大幅に向上できる。これは散乱モードの液晶に特有の効果であり、また、投射型表示装置などのように表示パネルに入射する光の指向性が狭い装置に特有の現象である。理想的には穴544の面積を画素面積の1/2にすれば表示コントラストは2倍に、1/3にすれば3倍にすることができる。

【0229】表示パネル132が反射型の場合は図51のように構成する。マイクロレンズアレイ548は反射型表示パネル132の対向電極基板542に光結合層550を用いて接続される。対向基板542とマイクロレンズアレイ548間に吸収膜551を配置または形成する。

【0230】液晶層543が透明状態の時、入射光143は穴544を通過し、反射電極546で反射されて再び穴544を通過して出射する。液晶層543が散乱状態の時は、入射光143のほとんどが吸収膜551で吸収されてしまう。

【0231】マイクロレンズ549は図59(a)に示すように1つの画素電極546に対して複数のマイクロレンズ549を配置または形成してもよい。また、図59(b)で示すように1つのマイクロレンズ549に対応して複数の画素電極546を配置してもよい。この際は、マイクロレンズ549の継ぎ目を目立ちにくくするため、マイクロレンズアレイ548に直接対向電極547を形成し、表示パネルの対向基板として用いればよい。

【0232】また、マイクロレンズ549による実開口率アップを要望しない場合は、図60に示すようにマイクロレンズ549と吸収膜551および穴544を形成または配置したマイクロレンズ基板548を表示パネル132の光出射側に取り付ければよい。画素の実効開口率は向上しないが表示コントラストは向上する。また、マイクロレンズ基板548を別途形成もしくは作成し、表示パネル132に貼りつけるだけでよいので作製が容易である。

【0233】さて、図49はマイクロレンズ549の焦点あるいは近傍に吸収膜551を配置または形成する方法／構成であった。それに対し、図64のようにマイクロレンズ549の焦点位置に吸収膜551を配置してもよい。液晶層543が透明状態の時、入射光143はマイクロレンズ549で屈曲され吸収膜551で吸収される。液晶層543が散乱状態の時は、入射光143のほとんどが吸収膜551以外の箇所から放射される。画像表示モードはノーマリホワイト(NW)となる。この構成でも画像表示を行える。特に直視表示パネルの場合に

有効である。

【0234】以上は、主として1つのマイクロレンズ549に対して1つの画素が対応する構成であった。図53の構成は赤、緑、青(もしくはシアン、マゼンダ、イエロー)の3原色に対応する3つの画素電極546に対して1つのマイクロレンズ549を対応させた構成である。この構成の表示パネルをライトバルブとして用いることにより、カラーフィルタを用いず、カラー表示を実現できる。

【0235】この表示パネルをライトバルブとして用いた投射型表示装置の構成を図52に示す。放電ランプ125から放射された光はダイクロイックミラー129Bにより青(B)の光が分離され、ダイクロイックミラー129Gにより緑(G)の光が分離され、ミラーまたはダイクロイックミラー129Rにより赤(R)の光が分離されて、それぞれ青の光143B、緑の光143G、赤の光143Rとなる。光143は液晶表示パネル132に垂直にまたは斜め方向から入射する。なお、ダイクロイックミラー129はハーフミラー、色フィルタまたはダイクロイックプリズムでもよい。

【0236】図50に示すようにマイクロレンズ549は入射光を集光し、穴544に導く。この動作が光143B、143G、143Rに対して行われる。液晶層543が透明状態の時、図53に示すように入射光はマイクロレンズ549により画素電極546を通過し、穴544から出射される。例えば画素電極546Bを通過した光は光出射穴544Bから出射される。液晶層543が散乱状態のときは、そのほとんどが吸収膜551で吸収される。吸収膜551は透明なアパーチャ基板581上に形成または配置され、光結合層550bで対向基板542またはアレイ基板541と接着される。

【0237】図53のようなライトバルブでは投射レンズの瞳位置にR、G、Bそれぞれの像が形成される。一方散乱光は投射レンズの瞳位置全体に広がる。したがって、本発明では透過光のみをスクリーンに到達させ、散乱光は吸収して表示コントラストを向上させるため、図54に示すように構成している。

【0238】図54は投射レンズ内の瞳位置等に配置または形成した遮光板591である。遮光板591にR、G、Bに着色した、もしくは穴を分離したアパーチャ592をあけている。好ましくは、各アパーチャ592はR、G、Bの吸収型色フィルタもしくは干渉フィルタをはめ込む、もしくは形成する。

【0239】液晶層543を透過した青光143Bはアパーチャ592Bを通過する。液晶層543を透過した緑光143Gはアパーチャ592Gを通過し、液晶層543を透過した赤光143Rはアパーチャ592Rを通過する。液晶層543で散乱した光は遮光板591全体に広がり、遮光板591で吸収される。遮光板591は光を吸収しやすいように黒色に塗装される。アパーチャ

592の配置状態は図54(a)でも図54(b)のいずれでもよいが、好ましくは、瞳面積が狭い図54(b)の状態がよい。投射レンズ134を小型にでき、低コスト化を実現できるからである。なお、図54において符号51は瞳面を表すものとする。

【0240】吸収膜551の穴544には樹脂または干渉膜からなるカラーフィルタ552を配置または形成することにより、さらにR、G、Bの色が混ざらず良好な色純度を再現できる。具体的には図49に示すように、穴544Bには青色のカラーフィルタ552Bを配置し、穴544Gには緑色のカラーフィルタ552Gを配置し、穴544Rには赤色のカラーフィルタ552Rを配置する。

【0241】また、図55に示すように、青色のカラーフィルタ552B、緑色のカラーフィルタ552G、赤色のカラーフィルタ552Rを順次重ね合わせて形成し、吸収膜(3色が重ね合わされた箇所が該当)とR、G、Bのカラーフィルタとを同時に形成してもよい。この方が別に遮光膜551で光を吸収する必要がなく、低コスト化を実現できる。

【0242】表示パネル132に入射する光が完全平行光のテレセントリック性が確保できていれば課題は生じないが、通常は図97に示すように、表示パネルの周辺部に入射する主光線は収れん光(内がわに狭まる方向)143aとなっていたり、拡大(外がわに広がる方向)光143bとなっていたりする。

【0243】図98はこの課題を対策する構成の説明図である。図98において、132は液晶表示パネルの表示領域の外形を示しており、また遮光膜551は表示領域の中央部のものを、遮光膜551aは表示領域の外周部のものを模式的に拡大して図示している。

【0244】図98に示すように、表示パネル132の周辺部の遮光膜551aは収れん光の場合は開口部544を中央部544cとせず、内側544aの位置となるように形成している。また、拡大光の場合は開口部を外側544bの位置となるようにマスクパターンを形成している。

【0245】図52でわかるようにR、G、Bのうち少なくとも2つの光路の主光線は液晶表示パネル132に斜め入射する。そのため、投射レンズ134の口径が大きくなる。または、Fナンバーが設計上大きくできない。

【0246】この課題を解決するため、図56に示すように穴544の出射側に凹状のマイクロレンズ549bを配置する。凹状のマイクロレンズ549bは光143Gをそのまま直進して出射する。光143B、143Rは屈曲させて出射する。したがって、凹状のマイクロレンズ549bを有するマイクロレンズアレイ548bから出射した光の主光線はすべて平行光となる。この理由により、投射レンズ134の大きさを小さくできる。ま

た投射レンズ134のFナンバーを大きくできる。PD液晶表示パネルを用いた投射型表示装置ではFナンバーが高いほど表示コントラストを高くできるから表示コントラストの向上にも有利である。

【0247】その他、図57に示すようにプリズム板611を配置または形成しても同様の機能を実現できる。界面612B、612Rは主光線143B、143Rに対して斜めとなるように形成されている。したがって、プリズム板611から出射するさい、主光線143B、143Rは屈曲され表示パネル132の法線に対して平行になる。主光線143Gに対しては界面612Gは垂直であるから主光線143Gはそのまま出射される。

【0248】また、図58(a)に示すようにアレイ基板541または対向基板542に、光透過性を有する凸部631(または凹部)を形成する。その凸部631に画素546B、546G、546Rを形成すれば、図57と同様にプリズム効果を発揮させることができる。また、図58(b)に示すようにアレイ基板541または対向基板542に凹レンズ機能を有するマイクロレンズ549bを形成すれば同様の機能を実現できる。また、同様に図62(a)に示すようにマイクロレンズ基板548a、548bを用いてもよい。また、図62(b)のようにプリズム板611を用いてもよい。プリズム板611のプリズムの境目には、境目をめだちにくくするようにブラックマトリックス(BM)671を形成しておくともよい。

【0249】さて、図49に示すようなライトバルブをR、G、B(あるいはシアン、イエロー、マゼンダ)を変調する投射型表示装置を構成する場合、スクリーン上での各画素の投射画像は点状になる。これは穴544サイズが小さいためである。これは表示画質を悪化させる、この対策として3つの画素を図61に示すように、1画素661にずらしてスクリーン上で重ねあわせる。図61はRGBの各画素661を3角状に配置した例であるが、直線上に配置してもよい。このように配置することによりCRTのシャドウマスクのような表示となり、表示品位が向上する。

【0250】なお、以上の実施例は本発明の表示パネルを投射型表示装置のライトバルブとして用いる場合を例にあげて説明してきたが、これに限定するものではなく、ビューファインダ、ヘッドマウントディスプレイ、液晶モニターなどの表示パネルとしてまた表示装置として応用展開できることはいうまでもない。

【0251】一般的に透過型表示パネルは画素開口率が低く、ソースまたはゲート信号線またはブラックマトリックス671が画素ごとに黒い枠として表示され画像表示品位を悪化させる。特に図49のようにマイクロレンズ549で集光される場合は、吸収膜551がブラックマトリックスのようになり表示品位を低下させる。

【0252】意図的に投射レンズ134のピント位置を

吸収膜551位置からずらせば吸収膜551像がめだちにくくなり、また隣接した画素のR、G、Bの色がまざりあい表示品位は向上する。しかし、単にピント位置をずらせたのでは、観察者は画像の解像度が低下したと認識する。そこで本発明の表示パネルは図63に示すようにBMもしくは吸収膜551の箇所に投射レンズ134のフォーカス位置をあわせず、パターン682を形成し、このパターンに投射レンズ134のフォーカスをあわせる。このパターンを疑似BM682と呼ぶ。

【0253】図63では、疑似BM682は透明基板（以後、BM基板と呼ぶ）683上に形成されている。疑似BM682はBMもしくは吸収膜の幅よりも十分細く形成をする。疑似BM682パターンはスクリーン印刷技術、金属薄膜を蒸着しエッチングすることにより形成をする。使用材料としてはアルミニウム（Al）、クロム（Cr）、チタン（Ti）などの金属材料が例示される。その他、半導体の製造に用いるレジスト、カラーフィルタに用いられる樹脂（たとえばゼラチン、PVA）を用いてもかまわない。

【0254】疑似BM682の形成位置から本来のBM等の形成位置までの距離 $k$ （mm）は投射レンズのF値によって異なる。投射レンズ134のFナンバーをFとしたとき、実験によれば $k$ は以下の（数2）の関係を満足する必要がある。

【0255】

$$\text{【数2】 } F/20 \leq k \text{ (mm)} \leq F/4$$

$k$ （mm）の値が小さいほど類似BM682位置にフォーカスしても吸収膜（遮光膜）551にフォーカスされやすくなる。 $k$ （mm）の値が大きくなりすぎると投射画像がピンボケとなり解像度が低下してしまう。投射レンズの焦点深度はF値が大きくなるほど大きくなる。逆にF値が小さくなるほど浅くなる。

【0256】PD液晶表示パネルをライトバルブとして用いる投射型表示装置は投射レンズのF値が6以上と大きいとき $k$ の値も大きくなる。 $k$ は対向基板542またはアレイ基板541のガラス板厚によって規定される。したがって $k$ の値はある程度大きくなれば、疑似BM682は対向基板542内に形成する必要がでるため、実際上は実現不可能となる。以上のことから疑似BM682を形成する構成は投射レンズ134のF値が大きいPD液晶投射表示装置に特有の構成と言えないともない。

【0257】もちろん、投射レンズ134のF値が小さくとも設計により焦点深度を深くすることは可能ではある。しかし、この場合、レンズコストが高くなるであろう。

【0258】なお、図63に示すように表示パネル132の表面に誘電体膜からなる反射防止膜681をコーティングすることにより、表示パネルの透過率が高くなり、また不要なハレーションの発生もなくなる。

【0259】さて、投射型表示装置に用いるライトバル

ブとしての表示パネルはパネルサイズが小さいわりに画素数が多い。そのため1つの画素に占めるTFT等のスイッチング素子および補助容量（蓄積容量）の割合が大きくなり、画素開口率が低下する。開口率が低下するとスクリーン輝度は低下してしまう。

【0260】この対策のため、本発明の表示パネルは図65に示すように対向基板542側に蓄積容量を形成している。従来の液晶表示パネルではアレイ基板541側に蓄積容量を形成している。蓄積容量の一方の電極は金属材料で形成されることが多く、またTFT545と同一平面上に形成されるため、TFT545と蓄積容量の両方をアレイ基板541側に形成すると画素開口率を大幅に低下させる。

【0261】それに対して、図65に示す表示パネルでは対向基板542上にITOからなる蓄積容量電極701が形成されている。この蓄積容量電極701はTFT545のドレイン端子と接続電極703で電気的に接続されている。

【0262】図65に示すように蓄積容量電極701上には $\text{SiO}_2$ からなる絶縁膜704が形成されている。また、絶縁膜704上に対向電極としてのITO膜547が形成されている。前記対向電極547および絶縁膜704には、図66に示すようにコンタクトホール702が開口されている。このコンタクトホール702を介してTFT545のドレイン端子とが接続されている。

【0263】接続電極703はアクリル樹脂にカーボン粒子が添加されたもの、あるいはAlなどの膜を積層することにより形成される。この接続電極703は液晶層543を所定膜厚に維持するためのスペーサとしても機能する。なお、等価回路図を図67に示す。

【0264】対向電極547は一定電圧に保持され、TFT545により画素電極546に電圧が印加されると、対向電極547と前記画素電極546と挟持された液晶層543に電界が印加される。この電界により液晶層543の光変調状態が変化する。

【0265】一方、電圧（電流）は接続電極703を介して蓄積容量電極701にも伝達される。蓄積容量電極701と対向電極547はコンデンサの電極として作用するから電荷が蓄積され、補助容量として動作する。

【0266】図65の構成では蓄積容量が透明電極である。ITOで形成され、かつ対向基板542側に作製されているため、画素開口率を低下させることなく、十分な容量を確保できる。したがって、図65の表示パネルを投射型表示装置のライトバルブとして用いれば高輝度表示を実現できる。

【0267】表示パネル132を投射型表示装置のライトバルブとして用いる場合、あるいは直視型の液晶モニターなどの表示パネルとして用いる場合、入射角依存性があると画面の左右で色ムラが発生することがある。この色ムラの発生は画像の表示品位を著しく低下させる。

【0268】この入射角依存性を低減させる表示パネルの構成を図103に示す。図103において、図103(a)は表示パネルの断面図であり、図103(b)は対向基板542を取り除いた場合の画素の平面図である。

【0269】TFT545等のスイッチング素子はゲート信号線723およびソース信号線722の交差点近傍に配置されている。TFT545のドレイン端子にはストライプ状の画素電極(以後、ストライプ状画素電極と呼ぶ)1031が形成されている。

【0270】ソース信号線722およびゲート信号線723は、液晶層543の比誘電率の低い誘電体膜1033(以後、低誘電体膜と呼ぶ)で被覆されている。この低誘電体膜1033によりストライプ状画素電極1031とソース信号722等が電磁的結合をひきおこすことを防止または制御している。低誘電体膜1033としては、窒化シリコン( $\text{SiN}_x$ )、酸化シリコン( $\text{SiO}_2$ )、ポリイミド、ポリビニールアルコール(PVA)、ゼラチン、アクリルが例示される。

【0271】一方、対向基板542にもストライプ状の対向電極1032(以後、ストライプ状対向電極と呼ぶ)およびカラーフィルタ552が形成されている。

【0272】図104に対向基板542の平面図を示す。R色のカラーフィルタ552R、G色のカラーフィルタ552G、B色のカラーフィルタ552Bがストライプ状に形成される。各カラーフィルタ552間にストライプ状対向電極1032が配置される。また、ゲート信号線723の周辺部から光漏れが発生しないように、ゲート信号線723と対向する位置には樹脂ブラックマトリックス1041が形成されている。樹脂ブラックマトリックス1041は黒色の樹脂が用いられる。一例としてカーボンブラックを配合したアクリル樹脂が例示される。当然のことながら金属等で形成してもよいが、その場合、ストライプ状対向電極1032との交点部を絶縁処理する必要がある。

【0273】ストライプ状対向電極1032はAl、Ti、Crの金属三層構成で形成される。ストライプ状対向電極1032はブラックマトリックスとしても機能する。特に対向基板542と接する箇所は反射を防止するため6価クロム等で形成することが好ましい。その他対向基板542上に樹脂ブラックマトリックスからなるパターンを形成し、その上にITO等からなるストライプ状対向電極1032を形成してもよい。また、アクリル樹脂にカーボンなどを添加した有機導電体材料で形成してもよい。ストライプ状画素電極1031も同様である。また、ストライプ状対向電極1032の形成箇所はソース信号線722上あるいは近傍にのみ限定するものではなく、ゲート信号線723上あるいは近傍に形成してもよい。

【0274】なお、1032はストライプ状対向電極と

したが、ストライプ状に限定するものではなく、円弧状、円形状、三角錐状、円錐状、柱状など他の形状でもよい。つまり、画素電極1031に対して対向電極として機能するものであればなんでもよい。画素電極1031も同様である。

【0275】ストライプ状対向電極1032は図105に示すように直流電圧Eが印加される。直流電圧Eは対向電位となるものであり、 $\pm 2\text{V}$ 程度可変できるように構成されている。また、ストライプ状対向電極1032は図106(a)に示すようにカラーフィルタ552間に形成される。また、図106(b)に示すように各色のカラーフィルタ552を重ねあわせ、その上にストライプ状対向電極1032を形成してもよい。カラーフィルタ552R、552G、552Bの3色を重ねあわせた箇所は光を透過させないから、ブラックマトリックスとして機能する。同様に3色のカラーフィルタをゲート信号線723と対向する対向基板542上に形成し、樹脂ブラックマトリックス1041の代用としてもよい。

【0276】図103では図示していないが、対向基板542およびアレイ基板541が液晶層543と接する箇所には配向膜が形成されている。配向膜はラビング処理が施され、液晶分子1101が配向されている。

【0277】ストライプ状画素電極1031に電圧が印加されると、ストライプ状画素電極1031とストライプ状対向電極1032間に電界が発生し、この電界の強弱によって液晶分子1101の配向状態が変化する。この配向状態によって表示パネル132への入射光は変調される。

【0278】本発明の表示パネルは液晶分子1101を基板541に平行方向に配向させ、その基板541の平面内で液晶分子1101を動作させるものであるから、原理的に入射光の角度による色ムラの発生はない。また、ストライプ状画素電極1031をアレイ基板541上に、ストライプ状対向電極1032を対向基板542上にそれぞれ形成するものであるから、画素の開口率を高くでき、したがって高密度表示を実現できる。

【0279】なお、ストライプ状対向電極を図107に示すように柱状1071とすることにより、液晶層543内に発生する電界が良好に基板541と平行になるため、光変調効率が向上する。また、ストライプ状対向電極1071を、液晶層543を所定膜厚とするスペーサとして機能させることができるため、パネル作製プロセスが容易となり低コスト化を実現できる。

【0280】また、図125に示すように対向基板542にブラックマトリックスと対向電極の機能を持つストライプ状対向電極1032aを形成し、かつアレイ基板541に第2のストライプ状対向電極1032bを形成した構成であってもよい。ストライプ状対向電極1032a、1032bには対向電極電位を印加する。なお、1032bはITOなどの透明電極で形成してもよい。

図125の構成では、ストライプ状対向電極1032aと1032bに同一電位を印加するため図125のAの部分では等電位面となる。したがって、電気力線1251は液晶層543つまり、基板542に良好な実質上平行電気力線となる。

【0281】より対向基板542に平行な電気力線を発生させるためには、ストライプ状対向電極1032aと1032bとを別電圧電源によって印加し、ボリウムなどで電圧を個々に調整すればよい。この調整は画像表示状態を監視しながら行う。たとえば、ストライプ状対向電極1032aに0(V)の電圧を印加し、ストライプ状対向電極1032bに0.5(V)の電圧を印加すればよい。このように調整することにより電気力線1251は対向基板542に実質上平行となる。なお、図129に示すようにソース信号線722上に絶縁膜1033を形成し、絶縁膜1033上にストライプ状対向電極1032bを形成してもよい。

【0282】また、図126に示すように、アクリル樹脂、テフロン樹脂、PVA樹脂、酸化シリコンなどで対向基板542に凸部1261を形成し、前記凸部1261上にストライプ状対向電極1032を形成してもよい。凸部1261の高さは液晶層543の1/3以上2/3以下となるようにする。このように液晶層543の中間部近傍に電極1032を配置することにより、電気力線1251は液晶層543内を対向基板542に対して実質上平行に発生する。さらに図127に示すようにアレイ基板541および対向基板542の双方に凸部1261を形成し、この凸部1261を液晶層543のスペーサとして活用してもよい。ストライプ状対向電極1032は凸部1261aまたは1261b上に形成する。もしくは、ストライプ状対向電極1032は凸部1261aと1261b上のそれぞれに形成してもよい。つまり凸部1261a上に第1のストライプ状対向電極1032aを形成し、凸部1261b上に第2のストライプ状対向電極1032bを形成する。ストライプ状対向電極1032aと1032bには同一電圧を印加するか、もしくは異なる電圧を印加する。

【0283】図127では2つの凸部1261をスペーサとして機能させるため、個々の凸部1261は高さを低く形成することができ、作製が容易である。凸部1261を低誘電体材料で形成することにより、電気力線1251が強く発生する箇所はBの部分となるので、より液晶層543に平行な電気力線を発生させることができる。また、ソース信号線722から発生する不要な電気力線を低減することができる。

【0284】また、図128に示すように三角あるいは円弧状に凸部1261cを形成し、前記凸部1261c上にストライプ状対向電極1032aを形成してもよい。このように構成することにより液晶層543に良好な平行光の電気力線を発生させることができる。なお、

凸部1261cはソース信号線722上に形成してもよい。

【0285】次に図108に、本発明の実施の形態の、上述したものは別の表示パネルの断面図を示す。対向基板542には全面にITOからなる対向電極574が形成されている。前記対向電極574上にはウレタン樹脂、アクリル樹脂などの有機材料あるいはSiO<sub>2</sub>、SiN<sub>x</sub>などの無機材料からなる低誘電率の絶縁膜1033bが形成されている。絶縁膜1033bは1μm以上4μm以下の膜厚に形成される。また、図109に示すように絶縁膜1033bは一部が取りのぞかれ、ITO電極が液晶層543とほぼ接するように電界穴1084が形成されている。

【0286】アレイ基板541にはソース信号線722、スイッチング素子（図示せず）などが形成され、スイッチング素子上にはポリイミドからなる絶縁膜1081が形成されている。また、絶縁膜1081上にはAg、Al、Cr等の金属薄膜からなる反射電極1082が形成されている。この反射電極1082とスイッチング素子とは接続電極（図示せず）で接続されている。また、反射電極1082上でかつ、電界穴1084に対向する箇所には低誘電体膜1033aが形成されている。この低誘電体膜1033aは反射電極1082と電界穴1084の対向電極574に垂直に発生する電界を防止するものである。

【0287】低誘電体膜1033a、遮光幕1085および反射電極1082上には配向膜1083が形成され、液晶分子1101は図110(a)に示すように、反射電極1082に電圧無印加状態で垂直に配向するように配向処理されている。

【0288】反射電極1082に電圧が印加すると、反射電極1082と電界穴1084間に電気力線が発生する。そのため、図110(b)のように液晶分子1101は配向する。つまり、反射電極1082に電圧を印加することによって、図110(a)のように垂直に配向した液晶分子1101を、ほぼ、基板541に平行方向に制御できる。したがって、反射電極1082に印加する電圧の強弱によって光変調を行うことができる。反射電極1082上に形成された低誘電体膜1033の機能により電界穴1084下の液晶分子1101が異常配向状態となることを抑制している。

【0289】以上、説明した本発明の表示パネル132をライトバルブ等として用いることにより色ムラの発生がなく、高輝度表示を実現することができる。

【0290】図1に示すような複数の放電ランプ125、つまり複数の発光素子を用いる構成は投射型表示装置だけでなく、図68に示すようなビューファインダにも適用することができる。

【0291】なお、本発明の表示パネルは画素欠陥の発生により表示パネルの歩留まり低下を抑制するため、お

よび、正方格子の場合、画素をR、G、Bの縦に三分割され縦長の画素となることに対応するため、図99に示すような画素を2つの画素（たとえば546R1と546R2）で構成している。

【0292】図68は本発明の実施の形態のビューファインダの構成図である。発光素子125c、125dとして白色LEDが形成もしくは配置されている。このLEDは白色光を発生することができ、日亜化学工業（株）から発売されている。もちろん、単色（緑、赤、青、黄、オレンジ等）のLEDを単独または複数色組み合わせ用いてもよい。また、その他の白色光を発生する素子を用いてもよい。白色光を発生する素子として、東北電子（株）あるいはオプトニクス（株）から発売されている発光ランプ、ウシオ電機（株）の面発光素子、双葉電子（株）が発売している蛍光発光素子、FEDなどもある。その他、太陽光などの外光を集光もしくは導入して発光源（発光素子）としてもよい。つまり、これらを発光素子125と呼ぶ。

【0293】集光レンズ16、17、123、124、371等はゼオネックス、アクリル、ポリカーボネート等の透明樹脂から構成される凸レンズである。その他ガラス等を用いたものでもよい。また、凸レンズ16、17はフレネルレンズ状に構成してもよい。

【0294】発光素子125cから放射された光はコンデンサレンズ（集光レンズ）371aにより集光され、その焦点がプリズム14の表面となるように設定されている。同様に発光素子125dからの光は集光レンズ371bにより集光される。あとは（図1）と同様にレンズ16、123、124、17により色ムラのない実質上平行光の光に変換され、表示パネル132を照明する。

【0295】ボデー375には観察者の眼376の位置を固定するための接眼ゴム374が取り付けられている。またボデー375には接眼リング373が配置され、接眼リング373内には表示パネル132の表示画像を拡大する拡大レンズ372が取り付けられている。観察者は自分の視力に応じて接眼リング373の位置を変換し、ピント合わせを行う。

【0296】本発明のビューファインダは発光素子125の小さな発光領域から広い立体角に放射される光を平行光に近く指向性の狭い光に変換している。そのため発光素子125の消費電力も少なく、表示画面の輝度むらも少なくできる。また、発光素子125として直流駆動のLEDを用いることにより回路構成も簡単になり、不要ふく射の発生もない。また軽量化も実現できる。

【0297】ビューファインダの表示画像を観察する観察者の眼376の位置は接眼ゴム374により固定される。もしくは接眼ゴム374等により狭い範囲でしか表示画像が見えないようにして使用される。観察者は拡大レンズ372を通して発光素子125の発光領域を輝度

保存の法則により見ることになる。そのため、発光素子125からの光は効率よく観察者の眼に到達する。したがって低消費電力化が実現できる。

【0298】また、図68の構成では2つの発光素子125c、125dを用いるため、明るい表示画像を実現することができる。また、レンズアレイ123、124を用いているため、白色LED125特有の色ムラ発生がなくなり、均一な画像表示を実現することができる。

【0299】また、図30は動画ボケを改善する方法を説明するための図であったが、この原理はビューファインダにも応用することができることは言うまでもない。図69の本発明の実施の形態のビューファインダの構成は動画ボケを改善するとともに立体表示（3D）を実現したものである。

【0300】図69において、白色LED125c等の発光素子から放射された光は集光レンズ371により実質上平行光の光に変換される。変換された光は表示パネル132を照明する。表示パネル132は入射光を変調し、変調された光はハーフミラー381を直進して、観察者の右眼376aに入射する光路143aと、左眼376bに入射する光路143bに分割される。

【0301】光路143bは光路143aよりも観察者の眼376に到達するに要する光路が長いので、光路にリレーレンズ130が配置される。また、レンズ17a、17bは拡大レンズ372a、372bのレンズ径を小さくして低コスト化するための集光レンズである。

【0302】サーボモータ153の軸154には直接的にあるいは間接的に図70に示す回転シャッタ141cが取り付けられている。回転シャッタ141cは表示パネル132に印加する映像信号のVSと同期を取り回転する。また、表示パネル132は観察者の右眼376aに表示する映像と左眼376bに表示する映像とを交互に表示する。したがって、観察者は交互に右眼の映像と左眼の映像を見るため立体映像（3D）を見ることができ

る。

【0303】同時に、回転シャッタ141cにより、観察者の眼は映像と黒表示を交互に見ることになるから、結果として動画ボケを改善できる。

【0304】さて、図24は投射型表示装置において表示画像のブライトネスを調整する方法を説明するための図であったが、同様の構成をビューファインダに適用することができる。図71はその適用例である。発光素子125cの光出射面側に回転シャッタ141bを配置し、その回転シャッタ141bを回転させることで実現することができる。図69、図71等のビューファインダについても、図14、図16、図17等に示すシャッタ構成を適用（採用）できることは言うまでもない。シャッタ141により明るさ調整を容易に行うことができる。以上のように投射型表示装置の構成、制御方法はビューファインダに応用できる。たとえば図31の表示方



法、図28の制御方法も適用できることは言うまでもない。

【0305】次に、以上の投射型表示装置、ビューファインダ等の映像表示装置の制御回路および制御方法について説明をする。ここでは説明を容易にするため投射型表示装置について説明をする。

【0306】図72は本発明の実施の形態の制御回路のブロック図である。制御は16ビットマイコン320が行う。マイコン320は冷却ファン126aと排気ファン126b、126cの3つのファンの回転速度、回転方向および停止と回転の制御を行う。また、放電ランプ等の発生手段の点灯時間の集計、点灯消灯の制御を行う。さらに温度センサ321を用いて表示パネル132の温度管理、筐体内の温度管理を行う。またシャッタ141、回転シャッタの制御を行う。さらに、パネルドライバ回路323を制御し、表示パネル132の画像表示と音声回路の制御も行う。これらの制御の結果および状態は状態メモリ324に蓄積するとともに、必要なときに表示パネル325に表示できるようになっている。以下、順次図72に示す本発明の制御方法について説明をする。

【0307】図20に示すようにこのランプブロックの後方には、排気ファン126が配置され、この排気ファン126は、空気経路201で示すように、筐体内の空気を排気することにより筐体内の温度上昇を低減する。

【0308】一方、冷却ファン126cはプリズム133上に配置され、筐体の底から外気を筐体内に導き、液晶表示パネル132に向かって吹き出し、これにより液晶表示パネル132の温度上昇を低減する。

【0309】ファン126と吸気口(図示せず)間には、エアフィルタ(図示せず)が配置されている。エアフィルタは、外気を吸気した際の塵等を除去し、液晶表示パネル132への塵等の付着を有効に回避するようになされている。そのためエアフィルタに塵等が付着し、このエアフィルタを定期的にメンテナンスすることが必要になる。

【0310】マイクロコンピュータ(CPU)320は、電源が投入されると、タイマ(図示せず)を起動する。このタイマは、マイクロコンピュータ320に内蔵の時間計測機能により実現される。

【0311】さらにCPU320は、続いてファン126の駆動回路に制御データを出力し、ファン126の回転を立ち上げる。このとき、CPU320は、冷却時とは逆方向に、ファン126の回転を立ち上げ、通常の冷却時と逆方向の空気流を形成する。この動作によりエアフィルタに向けて筐体内部の空気を吹き出し、エアフィルタに付着した塵等を飛散させる。

【0312】この制御によりエアフィルタの目詰まりを低減することができ、交換、洗浄のメンテナンス周期を従来に比して格段的に長期間化することができる。従

って本発明の投射型表示装置はメンテナンスの作業を低減することができる。特に綿埃のような、大きな埃については、このように空気を吹き付けてほぼ完全に飛散させることができ、その分洗浄等の作業自体も簡略化することができる。

【0313】CPU320は、このようにしてファン126の回転を立ち上げた後、タイマをモニタし、ここで所定期間経過すると、ファン126の回転方向を冷却時の回転方向に切り換える。続いてCPU320はランプ制御回路(図示せず)に制御データを出力し、ランプ125を点灯する。

【0314】これらの一連の動作および状態は、状態を記憶する状態メモリ324に記憶され、記憶データは投射型表示装置の電源がオフ状態でも表示パネル325に表示できるようになっている。この表示パネル325の内容を監視することにより、また必要に応じて読み出すことにより投射型表示装置の動作状態をはあくすることができる。また、投射型表示装置が異常停止をした場合等、この表示パネル325の表示をみることによって、どの状態で停止したか、どこが異常であったのかを確認することができる、メンテナンスに有効となる。

【0315】なお上述の実施例においては、電源投入時、ファン126の回転を逆転されてエアフィルタに付着した塵等を飛散させるときについて述べたが、これに限らず、例えば電源スイッチがオフ操作されると、内部温度の低下をもってファン126の回転を逆転させてもよい。さらにこの場合において、電源スイッチがオフ操作された後、ファン126については、正常の回転方向に保持して点灯後のランプ125を冷却し、ファン126についてだけ回転方向を逆転してもよい。図76は、ファン126の回転制御のフローチャート図である。電源がオンされると、ファン126a、126b、126cが逆回転し、エアフィルタの塵を吹き飛ばす。ランプ125が1灯点灯モード(放電ランプ125aと125bのいずれかを点灯させるモード、以後、1灯モードと呼ぶ)のときは、ファン126aまたはファン126bのいずれかが正回転し、点灯しない放電ランプ125の後面に位置するファンは停止する。

【0316】両方のランプ点灯モード(以後2灯モードと呼ぶ)の場合は、ファン126a、126bとも正回転する。その後所定期間経過した後、もしくはファン126a、126bと同時にファン126は正回転を行う。

【0317】次に、図14に示すシャッタ141a、141bあるいは図15に示す回転シャッタ141aの動作について説明するが、説明を容易にするために、放電ランプ125は2本とし、放電ランプ125aをランプ1とし、放電ランプ125bをランプ2とする。また、放電ランプ125aの光路に配置され、光の通過/遮光を制御するシャッタをシャッタ1とし、放電ランプ12



5bの光路に配置され、光の通過／遮光を制御するシャッタをシャッタ2とする。

【0318】図73は投射型表示装置の電源オン時から電源オフに至るフローを示すフローチャート図である。一連の動作はCPU320により行われる。

【0319】まず、電源がオンされると、音声回路がオフ状態にされる。この音声回路とは投射型表示装置に直接付属されるスピーカもしくは外部のスピーカへ音声を送る回路である。音声オフとはこれらのスピーカへ音声データを遮断することを意味する。

【0320】音声回路をオフ（音声オフ）するのは、電源をオンし、放電ランプ125が点灯する際、放電ランプ125に達する高周波電圧、あるいは雑音が音声回路に飛び込み、スピーカからノイズが発生するからである。

【0321】また、以後、シャッタ1、2をオン（遮光）、オフ（開く）制御する説明があるが、このようにシャッタをオンオフさせるのは、ランプの点灯時もしくは消灯時に投射画像に影響を与えるからである。

【0322】具体的には、放電ランプ125の点灯時には、ランプ125輝度はすぐには一定値にならず、徐々に明るくなる。これは投射画像の変化として観察者に見え、表示品位を低下させる。また、ランプ点灯直後は、ランプの発生色に色変化が生じ、ランプのアーキがひらき、フリッカが生じたりする。この現象も表示品位を低下させる。この現象は消灯時にも何らかの影響がでる。

【0323】また、1灯点灯モード時に2灯点灯モードにすると、2本目のランプは徐々に明るくなる。ユーザからみれば、投射画像が徐々に明るくなるため明るくなった感覚を与えない。眼が徐々に慣れてしまうからである。2灯目のシャッタ2をランプ2が完全な明るさになるまで閉じておいて、シャッタ2を開くと投射画面は急に明るくなり、明るさ感が得られる。これは電源オン後、すぐに2灯点灯モードとする場合も同様であって、2つの放電ランプ125が完全な明るさになった後、シャッタ1、2を同時に開くと投射画像がパッと表示され、投射型表示装置の動作が快適である感覚をユーザーに与える。また、この快適感ランプが1本しかない投射型表示装置についても同様である。ランプが完全な明るさになるまでシャッタで遮光しておいた後、シャッタを開けばよい。

【0324】図73に示すように電源がオンされると、ランプ点灯時のノイズがスピーカから発生することを防止するため音声回路がオフ状態とされる。次にランプ1、2の点灯時間の累計時間が状態メモリ324から読み出される。本発明の実施の形態では1200時間（h）をランプ取り換えの目安として判断をする。もし、累計時間が1200hを越えている場合は、スクリーン上にランプ取り換えメッセージ“ランプを取り換えてください”という文言が表示される。また、ランプ累

計時間が2000hを越えている場合は、危険防止のため該当ランプは点灯しないように制御される。

【0325】つぎに、シャッタ1、2が閉じられる。1灯モードの場合は、ランプ1とランプ2の点灯累計時間が状態メモリ324から読み出され、点灯時間が短い方が点灯する。このようにランプ点灯時間の累計を状態メモリ324保存しておくことにより、2つのランプの点灯時間をほぼ等しくすることができる。そのためメンテナンス時に両方のランプを同時に取り換えることができ、保守が容易となる。

【0326】1灯モードの場合でランプ1が点灯する場合は、ランプ1の点灯輝度をホトセンサで検出する、あるいは、タイマ回路で時間管理することにより、ランプ1が所定輝度になった後、シャッタ1がオープン（開く）状態となる。したがってパッとスクリーンに画像が表示される。逆にランプが点灯する場合は、ランプ2が所定輝度になった後、シャッタ2がオープン状態となる。

【0327】2灯モードの時は、ランプ1、2が所定輝度になった後、シャッタ1、2がオープン状態となる。このシャッタ1、2のオンオフ状態も状態メモリ324にその都度、書き込まれ保存される。

【0328】シャッタ1、2がオープン状態と同時にまたは、オープン状態となった後に音声回路がオン状態となりスピーカから音声が出力される。

【0329】その後、CPU320は温度センサ321を用いて、筐体内温度、特に表示パネル132の温度を監視する。表示パネル132の温度が55度以上となれば、表示パネル132がオーバーヒート状態と判断し、その情報を状態メモリ324に保存するとともに、冷却ファン126の回転数を増大させる。冷却ファン126の回転数の増大も状態メモリ324に書き込まれる。冷却ファン126の回転数を増大させてもオーバーヒート状態が改善されない場合は、スクリーン（投射画像）に“パネルオーバーヒート”のメッセージを表示し、その状態を状態メモリ324に保存した後、ランプ電源322をオフにする。その後、所定時間内は冷却ファン126は回転し、パネル温度が十分低下した後、冷却ファン126は停止する。

【0330】図74は1灯モード時に2灯モード（高輝度表示モード）に切り換える時の動作のフローチャート図である。高輝度表示モードのスイッチがオンされると“ランプ点灯準備中しばらくお待ち下さい”のメッセージがスクリーンに表示される。また、音声回路がオフ状態となる。

【0331】次に現在点灯中のランプがランプ1か2かを状態メモリ324から読み出す。ランプ1の場合でシャッタ1が閉じていない場合は、シャッタ1をクローズさせた後、ランプ1を点灯する。また、同様にランプ2の場合でシャッタ2が閉じていない場合は、シャッタ2

をクローズして、ランプ2を点灯する。

【0332】ランプ点灯後、各ランプが所定輝度になった後(所定時間経過した後)該当シャッタがオープン状態にされる。したがって、スクリーンには2つのランプ1、2のあわさった輝度表示となる。その後、音声回路がオン状態となり、スピーカから音声が出力されるようになる。

【0333】場合によってはランプを点灯する一瞬もしくはごく短時間の間は、映像表示も白表示(もしくは黒表示)もしくは“ランプを点灯します”等のメッセージ表示のみとした方が好ましい場合もある。これはランプ点灯時にそのノイズが映像信号処理回路に飛び込み、スクリーン画像が大きいみだれる場合があるからである。この制御も容易であって音声回路のオフと同時に制御すればよい。表示を黒表示もしくは白表示とするには、パネル125に印加する映像信号をコモン電圧レベルにすればよい。

【0334】同様に図75に示すように2灯モードから、1灯モード(低消費電力モード)に変化するにはまず音声回路をオフにする。つぎに、状態メモリ324からランプ1、2の点灯累計時間を読み出し、累計時間の短い方を消灯すると判断する。消灯する前に“スクリーンに“低輝度表示モードにします”とメッセージを表示し、その後、消灯するランプに該当するシャッタを閉じる。シャッタを閉じるにより極めて短時間にスクリーン画面は低輝度表示となる。したがって、ユーザは極めて短時間でかつ快適に変化したと感じる。その後、該当ランプを消灯し、音声回路をオンした後、該当ランプの冷却ファンをしばらく回転させ、十分に冷却した後、ファンの回転を停止する。

【0335】以下、本発明の映像表示装置として、反射型の表示パネルをライトバルブとして用いるビューファインダについて説明する。図86は本発明の実施の形態のビューファインダの断面図(説明図)である。

【0336】本発明では表示パネル132として、散乱状態の変化として画像を表示する散乱方式の高分子分散液晶表示パネルを用いている。また表示モードとしては、液晶層に電圧無印加の状態において、白表示を行うノーマリホワイト(以後NW)モードを用いている。

【0337】散乱方式とはNCAP, PDLC, PNL Cなどの高分子分散液晶表示パネルが例示される。その他、厚い膜厚の強誘電液晶を用いた表示パネル、動的散乱モード(DSM)表示パネル、PLTZ表示パネルも例示される。ここでは説明を容易にするため主として、高分子分散液晶表示パネル(以後、PDパネルと呼ぶ)を例にあげて説明をする。

【0338】発光手段125である白色LED775から放射された光143aは反射型のフレネルレンズ772で反射され、狭指向性の実質上平行光の光143bに変換される。この光143bの進む方向(進む角度)を

0度(DEG.)とし、角度 $\theta$ をとる。この0度から観察者の眼がある光軸の角度を $\theta$ とする。液晶層543が光透過状態の場合、観察者の眼のある方向 $\theta$ の角度に進む光束はほとんどない。したがって観察者の眼376に到達する光束はわずかであり黒表示となる。一方、液晶層543が散乱状態の場合は $\theta$ に進む光束量は増加する。したがって白表示となる。

【0339】以上のことから最も高いコントラストを得られる角度は液晶層543の散乱ゲイン(散乱特性)Gと入射光(あるいは出射光)の進む方向と観察者の眼376がある光軸との角度 $\theta$ で一義的に定まる。特にビューファインダでは観察者の眼376の位置が固定される(固定して使用する)。なぜならば、観察者は接眼ゴム843に眼の位置を固定して表示画像を見るからである。液晶モニター等の大型表示部を有する直視型の表示パネルでは良好な視野角が必要であるが、ビューファインダおよび携帯端末ではごく狭い視野角で表示画像が良好に観察できればよい。本発明ではこのビューファインダの特徴をうまく利用し、最も表示コントラストが高くなるように散乱ゲインG(液晶層の散乱性能)と入射光の照明角度を定めている。

【0340】実験、検討により散乱ゲインGは、表示パネル132への光入射面での照度をE[1x]、液晶層543が透明状態と仮定し、かつ、画素開口率が100%とした場合出射光が進行する方向から測定した輝度B(nt)(ただし、表示パネル132等の表面で反射する光による影響は校正する(除外する))、円周率を $\pi$ としたとき、次式(数3)を満足するようにする。

【0341】

【数3】 $1.0 \leq G \leq 4.0$       ただし  $G = \pi B / E$   
この散乱ゲインは液晶層543の駆動電圧を7(V)以下にする必要もある点も考慮している。なお、さらに好ましくはGは2.0以上3.5以下の範囲とする。この範囲では表示パネル132の表示画像を直接観察する構成(直視パネルなど)においても視野角が広く良好な表示コントラストを実現できる。

【0342】なお、Gを測定するのにあたり、Gは光変調層(液晶層)543の散乱特性であることに注意する必要がある。したがって、カラーフィルタがなく、かつ、開口率100%のときのGであるからにPD液晶を挟持させたものを、リファレンスとして測定し、これから求められたGを表示パネル132のGにする。また反射型液晶表示パネルの場合は、光変調層543以外で反射する光をも除外してGを求めなければならないことは言うまでもない。また、入射角度 $\theta$ は次式(数4)を満足させる。

【0343】

【数4】 $10(\text{DEG.}) \leq \theta \leq 60(\text{DEG.})$   
 $\theta$ が10度以下だと、観察者の眼の位置と発光素子775との配置位置とが一致し、光学系の構成が困難にな

る。60度以上となるとカラーフィルタが色の混色をおこし、色純度を低下させやすい。

【0344】なお、この入射角度事項は表示パネル132はTN液晶表示パネルであっても画素電極に微小な凹凸を形成することにより類似的に適用できる。したがって、本発明のビューファインダに用いることができる。

【0345】またPDパネルは光変調に偏光板を用いない。したがって、明るい表示画像を実現できる。もしくは、消費電力を大幅に削減できる。なお、PDパネルであっても光入射面に偏光板を配置もしくは形成してもよい。偏光板を配置することにより表示コントラストを向上できるからである。

【0346】表示パネル132の画素電極には薄膜トランジスタ(TFT)、薄膜ダイオード(TFD)等のスイッチング素子を配置し、それらを用いて液晶層543に電圧を印加する。スイッチング素子は薄膜トランジスタ(TFT)の他、リングダイオード、MIM等の2端子素子、あるいはバリキャップ、サイリスタ、MOSTランジスタ、FET等であってもよい。なお、これらはすべてスイッチング素子または薄膜トランジスタと呼ぶ。さらに、スイッチング素子には、ソニー、シャープ等が試作したプラズマにより液晶層に印加する電圧を制御するプラズマアドレッシング液晶(PALC)のようなものおよび光書き込み方式、熱書き込み方式を行うことができるものも含まれる。つまり、スイッチング素子を具備するとは液晶層543への電圧印加スイッチング可能な構造を示す。

【0347】また、主として本発明の表示パネル132はドライバ回路と画素のスイッチング素子を同時に形成したものである。低温ポリシリコン技術で形成したもの、高温ポリシリコン技術あるいはシリコンウエハなどの単結晶を用いて形成したものも技術的範囲にはいる。もちろん、アモルファスシリコン表示パネルも技術的範囲である。その他の事項については、すでにPD液晶として説明しているので説明を省略する。

【0348】ボデー865内に配置された白色LED775はフレネルレンズ772により、実質上平行光に変換され表示パネル132に入射する。表示パネル132の液晶層が透明状態のときは、散乱されずに反射光143cとなりボデー865の内面に塗布された光吸収膜861で吸収される。

【0349】光吸収膜861は特別に設けなくともボデー865内側を黒色プラスチックなどで形成することで兼用してもよい。また、光吸収膜861は黒色塗料を塗布すること、黒色もしくは暗色の部材を取り付けて形成してもよい。

【0350】表示パネル132で散乱し、あるいは変調された光はフィールドレンズ862で集光され、接眼リング864内に配置された拡大レンズ863で拡大されて、観察者の眼376に入射する。なお、フィールドレ

ンズ862はその正レンズの作用により、入射光を収束光にする機能をもつ、そのため拡大レンズ863の直径を小さくすることができ、低コスト化を実現できる。

【0351】図78はフレネルレンズ772の説明図である。フレネルレンズ772としているが、その機能は放物面鏡772aである。つまり、図78に示すように放物面鏡772aの焦点位置に発光素子(白色LED775)が配置されている。したがって、発光素子775から放射された光143aは放物面鏡772aに入射し、入射した光143aは放物面鏡772aにより実質上平行光の光143bに変換される。

【0352】この変換された光143bが液晶表示パネル132に $\theta$ の角度で入射すると考えればよい。したがって、表示パネル132は放物面鏡772aで形成される実質上平行光に対して $\theta$ の角度斜めに配置されたと考えればよい。この角度 $\theta$ を変更することにより反射光143cの角度を変更できる。つまり、おおざっぱに放物面鏡772aの位置を移動させることにより $\theta$ を変化できる。

【0353】図78に示す放物面鏡772aを反射型のフレネルレンズ形状としたものが図86に図示した反射フレネルレンズ772である。反射フレネルレンズ772は、インジェクションあるいはコンプレクションなどの樹脂を成型加工し、成型した樹脂の表面にAl、Agなどの金属薄膜を蒸着することにより作製する。その他金属板を直接加工、研磨して作製してもよく、また成型加工した樹脂型の裏面に反射板をはりつけることにより作製してもよい。なお、当然のことながら図86に図示した反射フレネルレンズ772のかわりに図78のような曲面を有する放物面鏡772aを採用してもよい。

【0354】反射フレネルレンズ772は図78に示すように放物面鏡772aの中心軸から半分の領域を使用したことにある。そのため図86に示すように表示画面をさえぎることなく表示パネル132の端部に発光素子775を配置するだけで、表示パネル132の表示画面を照明できるのである。また発光素子775として白色LEDを用いると点光源で表示画面を良好にかつ均一に照明できるのである。

【0355】図77は図86のビューファインダの光学系を携帯情報端末に採用した例である。反射フレネルレンズ772はふた776に取りつけられている。もしくはふた776と反射フレネルレンズ772は一体成型加工されている。反射フレネルレンズ772の角度は回転部777により移動できるように構成されている。そのため観察者が最も見やすい角度に反射フレネルレンズ772の角度を調整することができる。またふた776にふた776は突起773により本体771の留め部774にはめこまれるように形成されている。突起773をはめこむことにより白色LED775は消灯する。

【0356】以上のようにして白色LED775から放

射される光143aは反射フレネルレンズ772により実質上平行光の光143bに変換されて表示パネル132の表示画面を照明する。

【0357】図79は図77の表示装置の断面図である。発光素子775の後面には反射面鏡791が配置される。観察者の眼には散乱光143dが入射することにより、表示画像が見える。

【0358】なお、本発明の表示装置はNWモード、つまり散乱光143dを見ることによって表示画像を見ることが基本的使用方法である。NWモードで使用するにより広視野角を実現できるからである。しかし、広視野角は逆の言い方をすれば表示画面が暗くなるということである。視野角は狭くてもよいからとりあえず、暗い室内でも表示パネル132の表示画像を見る手段としてNWモードとNBモードの切り換えスイッチを設けている。NBモードの時は図79に示す反射光143cが白表示となる。つまり反射光143cの方向に観察者は眼を配置し、表示画像を見ることになる。視野角は極めて狭いが、表示画像は明るくなる。このNBモードでは発光素子775を用いずとも極めて暗い室内で表示画像を見ることができる。このNW/NBモードの切り換えで良好に表示画像を見られるようになるのはPDパネル特有である。反射電極上にマイクロレンズを形成したTN（ツイストネマティック）パネルでは入射光がたえず散乱しているからほとんどNBモードに切り換えても表示画像に変化はない。

【0359】なお、NWモードとNBモードを切り換えると映像の白黒が反転する。NBモードに切り換えた時に正常な表示にするにはデジタル化された映像信号のビット反転を行うだけでよい。ただし、立ち上がり電圧等も反転してしまうので、これらの電圧値はROMテーブルに記憶させておき、切り換える時に読み出してNB用のデジタル映像信号を作成すればよい。

【0360】NWとNBのモード切り換えスイッチを図77の778に示す。切り換えスイッチ778は暗い室内等でも、表示画像を良好に見えるようにできるスイッチとしてターボスイッチと呼ぶ。ターボスイッチを押すことによりNBモードに変更される。通常電源オン時はデフォルトとしてNWモードとなるように設定されている。NBモードの時は視角は極めて狭くなるが、微小な光があれば十分表示画像を読む（見る）ことができる。

【0361】発光素子775は図95にも示すように反射面鏡791を用いて、一方向に出射する光の強度を高めているが、しかし、反射面鏡791にあたり直接表示パネル132に入射する光143dが発生することがある。また、直接、観察者の眼に入射する光が発生する。これは、表示パネル132の表示画像を見えにくくする原因となる。

【0362】この対策のため本発明では、反射面鏡791の出射端（つまり、光路143dが発生する箇所）に

黒色の塗料等からなる光吸収膜951を配置または形成している。このように光吸収膜951を形成することにより光路143dの発生をなくしている。

【0363】また、図95（b）に示すように発光素子775の光出射面に凸レンズ952を配置することにより発光素子775から放射される光の指向性を狭くすることができ、表示パネル132の表示画面を照明する光の強度を強くすることができる。凸レンズ952は発光素子775と一体成型等して形成してもよい。

【0364】また、発光素子775として白色LEDを用いる場合、発光輝度分布に色ムラが発生する場合がある。そのため、図95（c）に示すように発光素子775の光出射面に拡散板953を配置し、拡散膜954を形成してもよい。このように構成することにより均一度の高い良好な点光源もしくは、線光源を作製することができる。

【0365】また、図96に示すように反射面鏡791と発光素子775とを一体として形成したもの的一端に球体961を取り付け（作製し）、この球体961を本体771の球穴962に差し込んでおけば、図96に示すようにA、Bの方向に反射面鏡791を移動させることができる。したがって、光路143aを143a1、143a2、143a3というように変化することができる。観察者は最も表示画面を見やすくするために反射面鏡791を移動させることにより調整する。

【0366】図100は本発明の実施の形態のビデオカメラの斜視図である。図100の例では図101に示すように表示パネル132と反射フレネルレンズ772とがなす角度 $\theta_1$ を自由に変化できる（図101（a）、（c））。また図101（b）に示すように支点773aを中心として表示パネル132の方向を変更できる。また、ふた776を閉じ、ビデオカメラ本体842の側部Aに格納することができる。

【0367】また、図77の構成は模式的に示せば図80に示すように1つの点光源775から放射された光143aを放物面鏡772で実質上平行光143bに変換し、表示パネル132の表示画面を照明する構成である。

【0368】その他、図81に示すように蛍光管などの棒状の発光素子775aを用いる場合は2次元状の放物面鏡772a（放物面板）を用いればよい。図81は図80に比較して発光素子が発生する全光束量が多くなり、表示パネル132の表示輝度を高くすることができる。また図82に示すように、複数の発光素子775と複数の放物面鏡772aで実質上平行光を形成して表示パネル132の表示画面を照明してもよい。

【0369】なお、反射フレネルレンズ772は放物面鏡であるとしたが、これに限定されるものではなく、実質上平行光に変換するものであるから、一定の焦点距離をもつ放物面鏡でなくとも、楕円面鏡でもよいことは言

うまでもない。つまり、反射フレネルレンズ772は凹面鏡と考えればよい。また、必ずしも平面状でなくてもよく曲面状となっていて矩形状となっていてよいことは言うまでもない。またフレネル形状に限定するものでもなく、回折効果により光を屈曲させるものでもよい。また、バックライトのように面状の光源から直接、狭指向性の光を発生させるものでもよい。

【0370】図83は発光素子775をアーム831bに取り付けたものである。アーム831は図に示すように収縮できるように、また、支点773bにより回転できるように構成されている。観察者（ユーザ）は発光素子775の位置を変更することにより最も表示画像を見やすい位置に調整する。

【0371】以上は携帯情報端末の実施例であったが、同様の光学系（技術的思考）を用いて図84に示すようにビデオカメラのモニタとしても適用できる。図84は説明のための斜視図であり、図85は説明のための断面図である。ビデオカメラ本体842には撮影レンズ841およびビューファインダを具備している。

【0372】図85に示すように表示パネル132の表示画面は支点773bにより、観察者が最もみやすい方向に自由に角度を調整できるようになっており、また支点773aにより発光素子775からの光が最も表示画面に良好に照明できるように調整できる。また、ふた776は折りたたみ、表示パネル132を使用しない時は格納部844に格納される。

【0373】さて、図79は表示パネル132の一端近傍に発光素子775を配置する構成であったが、図88のように反射フレネルレンズ772の近傍に発光素子775を配置してもよい。概略の概念は図87に示している。つまり発光素子775を放物面鏡772aの底部に配置し、底から遠い位置に表示パネル132を配置した構成である。この場合でも表示パネル132には実質上平行光を入射させることができる。表示パネル132位置を発光素子775から比較的遠い位置に配置できるため、均一な照明を実現できる。

【0374】なお、簡易的には図89に示すように放物面鏡などを用いず発光素子775からの光で直接表示パネル132を照明してもよい。表示パネル132を照明する角度はアーム831の角度を調整することにより行う。

【0375】図90はデータ入力部を有する表示装置の説明図（断面図）である。発光素子775から放射された光143aはデータ入力部901が形成された兼反射フレネルレンズ部772で反射されて実質上平行光の光143bとなり表示パネル132を照明する。

【0376】図91に示すように筐体と兼用された反射板916がはりつけられたフレネルレンズ915から構成される反射フレネルレンズ772上に、データ入力部901が配置されている。データ入力部901は導電膜

912が形成された透明シート911が2枚むきあって配置されている。導電膜912a、912b間にはスペーサ913が配置されている。ペン914で押圧することにより導電膜912aと912bは接触し、座標点が入力される。なお、図102に示すように点状の発光素子775を複数用いてもよい。

【0377】図83等は反射型の表示パネル132を用いる構成であったが、同様の構成で透過型の表示パネルを用いて構成することもできる。図119はその構成の説明図である。

【0378】図119において表示パネル132は透過型である。発光素子775から放射された光143aは反射フレネルレンズ772に入射して実質上平行光の光143bに変換される。前記光143bは表示パネル132を通過し、散乱光もしくは透過光が観察者の眼376に到達するように構成されている。

【0379】この構成を図示すれば図120のようになる。発光素子775から放射された光143aが放物面鏡772bに入射して実質上平行光の光143bとなり、この光143bが表示パネル132に入射して透過する。つまり反射フレネルレンズ772は放物面鏡772bをフレネルレンズ状としたものであると考えればよい。

【0380】表示パネル132に入射する光の角度は支点773bで調整することができ、また表示パネルの角度は支点773aで調整することができる。ふた776および表示パネルが取り付けられた本体771はパーソナルコンピュータ本体1192のキーボード1191部におりたたむことができる。したがって携帯が容易である。

【0381】図83、図119は1つの発光素子あるいは表示パネル132の一端部に発光素子775が配置された構成であった。その変形例として図121に示すように複数の発光素子775を用いる構成も考えられる。図121は表示パネル132として透過型のものを用いた構成の説明図である。もちろん反射型でも構成を少し変形するだけで対応できることは言うまでもない。

【0382】図121において、発光素子775aは放物面鏡772cの焦点に配置され、発光素子775bは放物面鏡772dの焦点に配置されている。したがって、発光素子775aから放射された光143aは放物面鏡772cに入射して実質上平行光の光143cに変換され、表示パネル132の表示画面の一方の1/2を照明する。一方、発光素子775bから放射された光143bは放物面鏡772dにより実質上平行光の光143dに変換され、表示パネル132の表示画面の他方の1/2を照明する。このように表示パネル132を2つの発光素子775a、775bで1/2ずつ照明する。

【0383】また、図122に示すように表示パネル132に斜め方向に光を入射（光143c、143d）さ

せる構成であれば、発光素子775a、775bのそれぞれが表示パネル132の全表示領域を照明するように構成することも可能である。したがって、複数の発光素子を用いる方式としては図121、図122のいずれの構成であってもよい。また、発光素子775の使用数は2つには限定されない。

【0384】より放物面鏡772c、772dをフレネルレンズ状として具体的に図示したものが図123である。ふた776に反射フレネルレンズ772a、772bが取り付けられている。また、ふた776と表示パネル132間の距離は収縮自在のジャバラ1231の長さを調整することにより行う。観察者は表示パネル132を透過した光を見ることになる。

【0385】図92はフロントライト方式の表示装置である。導光板921は蛍光管775の方が厚く、その反射例が薄く形成されている。蛍光管775の周囲は反射シート923でおおわれ、より効率よく導光板921に光を入力できるように構成されている。

【0386】導光板921の裏面には円形で示したA部(図92(b1))、B部(図92(b2))、C部(図92(b3))に示すように微小な凸部922が形成されている。凸部922は蛍光管775が近い方がゆるやかであり(図92(b1))、遠い方が大きい(図92(b3))。この凸部922は導光板921を成型する際、同時に形成される。

【0387】凸部922に入射した光は導光板921から出射し、表示パネル132を照明する。導光板921のA部は中を通過する光束量が多く、C部は光束量が少ない。そのため、導光板921の凸部922の形状に差異を設けることにより表示パネル132を照明する光量を全表示領域で均一となるようにしている。

【0388】図92の導光板921は従来のバックライト方式で用いられている導光板のように表面に拡散剤が塗布されていない。拡散剤は光を透過しないから、フロントライト方式に採用すると表示パネル132の表示画像が見えなくなる。

【0389】本発明の導光板およびそれを用いた表示装置では微小な凸部922を導光板921の裏面に形成するだけであるから、凸部922により表示画面が見えなくなることはない。したがってクリアな表示画像を再現できる。

【0390】図93は反射型の表示パネル132上にフロントライトとして導光板921をスペーサ913を介して配置したものである。図93の主としてパネル132部を詳細にした図を図94に示す。表示パネル132は対向基板542を薄く形成し、カラーフィルタ522を形成したフィルタ基板942を光散乱層941で貼りあわせたものである。

【0391】光散乱層941の光散乱度は、図93に示すA部よりB部が高く、さらにC部が高くなっている。

つまり導光板921から入射する光量分布に傾斜があるのを光散乱層941の光散乱度に傾斜をつけることにより均一な照明をできるようにしている。光散乱層941は媒体にTi微粒子を添付あるいは、屈折率のことなる材料を添付したものである。媒体としては接着剤、粘着剤もしくはゲルもしくは液体であり、シリコン樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、アクリル系紫外線硬化樹脂、エチレングリコール、アルコール、水、サルチル酸メチル等が例示される。媒体に使用する材料は屈折率が1.38以上1.55以下の透明材料であればほとんどのものを用いることができる。

【0392】図111は本発明の実施の形態の1つの映像装置としての液晶モニタの説明図である。本発明の実施の形態の液晶モニタは2つの表示画面をつなぎあわせて1つのあるいは疑似的に1つの表示画面として用いることを目的として考察されるものである。

【0393】図111(a)は液晶モニタを正面から見た図であり、図111(b)は側面から見た図である。図111(a)でわかるように表示132は右側に取り付けられたような構成となっている。つまり左側はパネルカバー1119があるが、右側は好ましくはその端部まで画像表示領域である。

【0394】表示パネルが取り付けられたパネルカバー1119は保持台1111に取り付け部1113を介して取り付けネジ1114で取り付けられている。保持台1111には、電源オンオフスイッチ、クロックの位相スイッチ等の制御ボタン1112が取り付けられている。また、パネルカバー1119は取り付けネジ1114で容易に取りはずすことができ、取りはずして表示パネル132の向きを上下逆にして再び保持台1111に取り付けられている。また、逆むきに取り付けたとき、画面の走査方向を自動的に逆走査とするため、判別スイッチが別途設けられている。また、必要に応じて逆走査スイッチを制御ボタン1112として配置しておく。

【0395】パネルカバー1119を上下逆転させて取り付けることが容易なようにパネルカバー1119からパネルリンクコネクタ1115、バックライトコネクタ1116が付加されており、このコネクタを保持台1111に差しこめるようになっている。パネルリンクコネクタ1115にはLVDS方式の差動信号が伝送されるコネクタであり、このコネクタを介してデジタル化された映像信号が表示パネル132に供給される。

【0396】またバックライトコネクタ1116はバックライトを構成する蛍光管に電源を供給するコネクタである。

【0397】保持台1111には電源コネクタ1118とアナログ映像信号を入力するVGAコネクタ1117が配置されている。保持台1111内にアナログ映像信号をA/D変換してデジタル信号とする回路および映像信号および定電圧電源が配置されている。

【0398】表示パネル132はパネルカバー1119a内に図112に示すように配置されている。図112は説明を容易にするために本発明の実施の形態の液晶モニタを2台並列に並べたところを示している。表示パネル132は表示領域の中央部Pがパネルカバー1119の中央に位置するように配置されている。したがって、正方向と逆方向に取り付けた表示パネル132を並列に図のように並べた時、中央部の点Pが同じ高さとなるようになり、また表示画面の端部が同一位置となるようにされている。

【0399】表示パネル132には左右の一片部のみにゲートドライバ1121が形成もしくはシリコンチップとして接続されている。また、上下の一片部のみにソースドライバ1122が形成もしくはシリコンチップとして接続されている。したがってBで示すエッジ部はそのぎりぎりまで画像を表示する表示領域となっている。

【0400】パネルカバー1119bを逆に取り付けてパネルカバー1119aの横に配置すれば、図113に示すように表示領域281aと281bから構成される1つの大きな横長の表示モニタとなる。

【0401】パネルカバー1119aの走査方向がXYで示す実線の走査方向であれば、逆取り付けしたパネルカバー1119bの走査方向は図112の点線で示すように、光と逆走査にする必要がある。しかし、これは容易であってゲートドライバ1121およびソースドライバ1122のシフトレジスタの走査方向を逆にすればよい。そのため、自転検出スイッチを設けるあるいは逆走査スイッチを制御ボタン1112として配置すればよい。

【0402】図113に示すように表示パネル132aはパーソナルコンピュータ1132内に配置されたグラフィックボード1131aから映像信号の供給を受け、表示パネル132bはグラフィックボード1131bから映像信号の供給をうける。グラフィックボード1131aがメインボードであり、グラフィックボード1131bがスレーブボード（従属ボード）として動作する。このメインとスレーブボードの制御はウィンドウズ98によって制御される。そしてあたかも3:4+3:4=3:8の横長の表示画面のように取り合うことができる。

【0403】本発明の液晶モニタの効果は、パネルカバー1119の端に表示画面を配置し、かつ、上下逆転させて取り付けることができるように構成したことにより、1種類の同一液晶モニタを製造しているにもかかわらず、ユーザが容易に3:8の表示ディスプレイに変換できる点にある。また図114に示すようにユーザが表示画面281を見やすいように表示領域281aと281bとを角度をつけて配置できることである。

【0404】図115は本発明の実施の形態の上述したものと別液晶モニタの説明図である。図115

(b)は平面図であり、図115(a)は断面図である。2つの表示パネル132aと132bは1つの保持台1111に取り付けられており、パネルカバー1119aと1119bとはおりたためるように構成されている。パネルカバー1119aと1119bとは容易に平面状となるように支持部1152が設けられており、また、表示パネル132aと132bとがおりたたんだときに接触しないようにパネルカバー1119の一部に緩衝部材1151が取り付けられている。緩衝部材1151としてはスポンジ、バネ、ゴム等が例示される。

【0405】パネルカバー1119の裏面は図117に示すように保持台1111の取り付け部1172をはめこむ取り付け溝1171が設けられている。この溝1171と取り付け部1172によりパネルカバー1119は回転できるように構成されており図116に示すように表示部は使用時に対して90度回転し、かつおりたんで収納できるように構成されている。

【0406】図115等は2つの表示パネル132を用いて1つの表示領域281を構成する構成であった。それに対して図130は1つの表示パネル132に2つの表示領域281a、281bを形成した構成である。

【0407】ゲートドライバ1121a、1121bが接続されたゲート信号線Gj(jは整数)は2つの表示領域281a、281bに共通である。また2つの表示画面281aと281b間に輝度分布が発生することを防止するため、ゲートドライバ1121aは奇数番目のゲート信号線を駆動し、ゲートドライバ1121bは偶数番目のゲート信号線を駆動する。これはゲート信号線の信号供給例と供給されない側間の電位差による表示の差異をめだたないようにするためである。一方ソースドライバ1122aはグラフィックボード1131aから処理された映像信号を映像入力端子1191aより供給され、表示領域281aに第1の画像を表示する。同様にソースドライバ1122bはグラフィックボード1131bから処理された映像信号を映像入力端子1191bより供給され、表示領域281bに第2の画像を表示する。この表示状態を図118に示す。

【0408】図118の実施例では表示画面281aと281bのつぎ目は発生しない。また、表示画面281aと281bではゲートドライバ1121が共通であるので、ゲートドライバの使用個数を低減でき低コスト化が望める。図118等は2つの表示画面を横方向に配置する構成であった。それに対して図124は表示画面281a、281bを表示パネル132の表裏に配置した構成である。表示パネル132aと132bに入力する映像信号を同一にすれば2人の観察者が同時にかつ向かいあった状態で、かつ、極めて小スペースで同じ画像を見ることができる。

【0409】表示パネル132aと132bのバックライトは共通である。導光板454のエッジ部に蛍光管な



どの発光素子458が配置されている。導光板454の表面にはドット状に光拡散点が強弱の分布をつけて印刷されている。このように光拡散点の作用により導光板454から表示パネル132a、132b全面に均一に光が射出（入射）される。導光板454の表面には光の指向性を狭くして表示パネル132の表示輝度を明るくするためのプリズムシート1242が配置されている。またプリズムシート1242の光射出面にはプリズムシートのレンチ（凹凸みぞ）を目立たなくするための拡散シート1241が配置されている。

【0410】図124の構成では1枚の導光板454により2枚の表示パネル132a、132bを照明するため表示装置として極めて薄く構成できる。また導光板454、蛍光管458も1つですむため低コスト化を実現できる。また、表示パネル132a、132bで同一の映像を表示するのであれば、映像信号処理回路も共通にでき、低コスト化を実現できる。

【0411】なお、本発明の表示パネル、表示装置等において対向基板542、アレイ基板541はガラス基板、透明セラミック基板、樹脂基板、単結晶シリコン基板、金属基板などの基板を用いるように主として説明してきた。しかし、対向基板542、アレイ基板541は樹脂フィルムなどのフィルムあるいはシートを用いてもよい。たとえば、ポリイミド、PVA、架橋ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステルシートなどが例示される。また、特開平2-317222号公報のようにPD液晶の場合は、液晶層に直接対向電極あるいはTFEを形成してもよい。つまり、アレイ基板または対向基板は構成上必要がない。また、日立製作所が開発しているIPSモード（櫛電極方式）の場合は、対向基板には対向電極は必要がない。

【0412】本発明の実施の形態では画素電極ごとにTFE、MIM、薄膜ダイオード（TFD）などのスイッチング素子を配置したアクティブマトリクス型として説明してきた。このアクティブマトリクス型もしくはドットマトリクス型とは液晶表示パネルの他、微小ミラーも角度の変化により画像を表示するTI社が開発しているDMD（DLP）も含まれる。

【0413】本発明の各実施例の技術的思想は、液晶表示パネル他、EL表示パネル、LED表示パネル、FED（フィールドエミッションディスプレイ）表示パネルにも適用することができる。また、アクティブマトリクス型に限定するものではなく、単純マトリクス型でもよい。単純マトリクス型でもその交点が画素（電極）がありドットマトリクス型表示パネルと見なすことができる。もちろん、単純マトリクスパネルの反射型も本発明の技術的範ちゅうである。その他、8セグメントなどの単純な記号、キャラクタ、シンボルなどを表示する表示パネルにも適用することができるというまでもない。

【0414】プラズマアドレス型表示パネルにも本発明の技術的思想は適用できることはいうまでもない。その他、具体的に画素がない光書き込み型表示パネル、熱書き込み型表示パネル、レーザー書き込み型表示パネルにも本発明の技術的思想は適用できる。また、これらを用いた投射型表示装置も構成できる。

【0415】画素の構造も共通電極方式、前段ゲート電極方式のいずれでもよい。その他、画素行（横方向）に沿ってアレイ基板541にITOからなるストライプ状の電極を形成し、画素電極546と前記ストライプ状電極間に蓄積容量を形成してもよい。このように蓄積容量を形成することにより結果的に液晶層543に並列のコンデンサを形成することになり、画素の電圧保持率を向上することができる。低温ポリシリコン、高温ポリシリコンなどで形成したTFE545はオフ電流が大きい。したがって、このストライプ状電極を形成することは極めて有効である。

【0416】また、表示パネルのモード（モードと方式などを区別せずに記載）は、PDモードの他、STNモード、ECBモード、DAPモード、TNモード、強誘電液晶モード、DSM（動的散乱モード）、垂直配向モード、ゲストホストモード、ホメオトロピックモード、スメクチックモード、コレステリックモードなどにも適用することができる。

【0417】なお、図14、図68の液晶投射型表示装置あるいはビューファインダなどにおいて、光源125などは2つとして説明したが、これに限定するものではなく、光源125は2以上としてもよい。光源125を4つ使用する場合は、上下、左右に配置した光源からの光を4角錐状のプリズムを用い、1つの光路に集光する構成を採用すればよい。シャッタ141などは4つの光路のそれぞれに、または複数の光路に配置する。また、上下に配置した2つのランプからの光を第1のプリズムで第1の光路に合成し、左右に配置した2つのランプからの光を第2のプリズムで第2の光路に合成したうえ、第1の光路と第2の光路からの光を第3のプリズムなどで1つの光路に合成してもよい。シャッタ141は第1の光路と第2の光路に配置する。光源125が3つの場合は、三角錐プリズムを使用して光路を合成すればよい。

【0418】また、光路の合成手段として前記プリズムの他、ダイクロイックミラー、偏光プリズム（PBS）、ダイクロイックプリズム、ハーフミラー、平面ミラーなども用いることができる。また、反射または透過のプリズムシート、凹面鏡、凸レンズ、フレネルレンズなども採用することができる。

【0419】図29、図52、図72などで説明した構成、あるいは図31、図73などの方法も光源125の個数に左右されるものではない。図73、図74、図75、図76では光源（ランプ）を2灯を例にあげて説明



したが、これに限定するものではなく、2灯以上であってもよい。ランプ、および／またはシャッタのシーケンス条件などを増加させるだけで対応できる。たとえば、ランプが4灯の場合は図73において、“1灯モードか”の条件を、“2灯モードか4灯モードか”に変更することで、あるいは“第1のランプか第2のランプか第3のランプか第4のランプか”に変更することで対応することができる。加えて、シャッタなどのシーケンスを増加させればよい。

【0420】なお、図14、図73、図74などの装置あるいは制御方法において、シャッタを閉じる（クローズ）、開く（オープン）と表現したが、シャッタに限定するものではない、たとえば、メカニカルなカーテン、TN液晶表示パネル、PLZTパネルなどをシャッタとして用いてもよい。つまり、シャッタとは何らかの制御により光の経路を遮断と通過を制御できるものであればよい。また、画像表示用の液晶表示パネル132をランプ点灯、あるいは2つのランプの点灯切り替え時、1灯モードから2灯モードへの切り替え時に黒表示状態としてもよい。黒表示状態では前記液晶表示パネル132により光が遮光され、スクリーンには光は到達しない。この場合はシャッタを用いる必要はない。このような場合も遮光手段に該当する。

【0421】また、本発明の技術的思想はビデオカメラ、液晶プロジェクター、立体テレビ、プロジェクションテレビ、ビューファインダ、携帯電話のモニター、携帯情報端末およびそのモニター、デジタルカメラおよびそのモニター、ヘッドマウントディスプレイ、直視モニターディスプレイ、ノートパーソナルコンピュータ、ビデオカメラのモニター、電子スチルカメラのモニター、現金自動引き出し機のモニター、公衆電話のモニター、テレビ電話のモニター、パーソナルコンピュータモニター、液晶腕時計およびその表示部、家庭電器機器の液晶表示モニター、据え置き時計の時刻表示部、ポケットゲーム機器およびそのモニター、表示パネル用バックライトなどにも適用あるいは応用展開できることは言うまでもない。

【0422】

【発明の効果】本発明の表示パネル、表示装置等において動画ボケの改善等、それぞれの構成に応じて特徴ある効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置の構成図である。

【図2】図1の投射型表示装置の集光レンズ16の説明図である。

【図3】図1の投射型表示装置の第1レンズアレイ123の説明図である。

【図4】図1の投射型表示装置の第2レンズアレイ124の説明図である。

【図5】図1の投射型表示装置の投射レンズ134の端面136の説明図である。

【図6】図1の投射型表示装置の反射プリズム14の代替として用いることができるプリズムの説明図である。

【図7】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置の構成図である。

【図8】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置に用いる偏光変換素子の説明図である。

【図9】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置に用いる偏光変換素子の説明図である。

【図10】図7の投射型表示装置の投射レンズ134の端面136の説明図である。

【図11】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置の構成図である。

【図12】従来の投射型表示装置の構成図である。

【図13】従来の投射型表示装置の説明図である。

【図14】図11の投射型表示装置の反射プリズム14近傍に配置されるシャッタの説明図である。

【図15】図14とは別のシャッタの説明図である。

【図16】図15の回転シャッタ141aの動作説明図である。

【図17】図14とは別のシャッタの説明図である。

【図18】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置の点灯回路の説明図である。

【図19】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置の点灯回路の説明図である。

【図20】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置の冷却部の説明図である。

【図21】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置の構成図である。

【図22】図21の投射型表示装置の照明光学系の構成図である。

【図23】図22の照明光学系の一部の説明図である。

【図24】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置の構成図である。

【図25】図24の投射型表示装置の回転シャッタ141bの説明図である。

【図26】図24の回転シャッタ141bを制御するための回路ブロック図である。

【図27】図24の回転シャッタ141bとスクリーン輝度との関係を示す図である。

【図28】図26の輝度演算CPU267の説明図である。

【図29】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置において、瞳面積とコストおよび光利用効率との関係の説明図である。

【図30】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置の回転シャッタ141cの説明図である。

【図31】図36とは別の図35の遮光ベルト351の説明図である。

【図32】図31等とは別の図35の遮光ベルト351の説明図である。

【図33】図30の回転シャッタ141cと映像表示とのタイミングチャートである。

【図34】図30の回転シャッタ141cとは別の回転シャッタの説明図である。

【図35】図30の回転シャッタ141cの代替となる遮光ベルト351を備えた投射型表示装置の構成図である。

【図36】図35の遮光ベルト351の説明図である。

【図37】図35の遮光ベルト351の代替となる回転遮光板371の説明図である。

【図38】図39の表示パネルの説明図である。

【図39】本発明の実施の形態の1つの表示パネルの構成図である。

【図40】本発明の実施の形態の1つの表示装置の構成図である。

【図41】図40とは別の本発明の実施の形態の1つの表示装置の説明図である。

【図42】図41の表示装置の説明図である。

【図43】図40等とは別の本発明の実施の形態の1つの表示装置の構成図である。

【図44】本発明の実施の形態の1つの表示装置の構成図である。

【図45】図44の表示装置の説明図である。

【図46】本発明の実施の形態の1つの表示装置の説明図である。

【図47】本発明の実施の形態の1つの表示装置の構成図である。

【図48】本発明の実施の形態の1つの表示装置の構成図である。

【図49】本発明の実施の形態の1つの表示パネルの構成図である。

【図50】図49の表示パネルの説明図である。

【図51】図49とは別の表示パネルの説明図である。

【図52】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置の構成図である。

【図53】本発明の実施の形態の1つの表示パネルの構成図である。

【図54】本発明の実施の形態における遮光板の構成図である。

【図55】本発明の実施の形態の1つの表示パネルの構成図の一部である。

【図56】本発明の実施の形態の1つの表示パネルの構成図の一部である。

【図57】本発明の実施の形態の1つの表示パネルの構成図の一部である。

【図58】本発明の実施の形態の1つの表示パネルの構成図の一部である。

【図59】本発明の実施の形態の1つの表示パネルの構

成図である。

【図60】本発明の実施の形態の1つの表示パネルの構成図である。

【図61】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置によるスクリーンへの画像表示の説明図である。

【図62】本発明の実施の形態の1つの表示パネルの構成図の一部である。

【図63】本発明の実施の形態の1つの表示パネルの構成図の一部である。

【図64】本発明の実施の形態の1つの表示パネルの構成図である。

【図65】本発明の実施の形態の1つの表示パネルの構成図の一部である。

【図66】本発明の実施の形態の1つの表示パネルの構成図である。

【図67】図65の表示パネルの一部の等価回路図である。

【図68】本発明の実施の形態の1つのビューファインダの構成図である。

【図69】本発明の実施の形態の1つのビューファインダの構成図である。

【図70】本発明の実施の形態の1つのビューファインダの説明図である。

【図71】本発明の実施の形態の1つのビューファインダの構成図である。

【図72】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置の制御回路の説明図である。

【図73】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置の制御方法の説明図である。

【図74】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置の制御方法の説明図である。

【図75】本発明の実施の形態の1つの投射型表示装置の制御方法の説明図である。

【図76】図72の投射型表示装置のファン126の制御方法の説明図である。

【図77】本発明の実施の形態の1つの映像表示装置の外観図である。

【図78】本発明の実施の形態の1つの映像表示装置の説明図である。

【図79】図77の映像表示装置の説明図である。

【図80】本発明の実施の形態の1つの映像表示装置の説明図である。

【図81】本発明の実施の形態の1つの映像表示装置の説明図である。

【図82】本発明の実施の形態の1つの映像表示装置の説明図である。

【図83】本発明の実施の形態の1つの映像表示装置の説明図である。

【図84】本発明の実施の形態の1つのビデオカメラ（電子スチルカメラ）の外観図である。

【図85】図84のビデオカメラ（電子スチルカメラ）の説明図である。

【図86】本発明の実施の形態の1つのビューファインダの説明図である。

【図87】本発明の実施の形態の1つの映像表示装置の説明図である。

【図88】本発明の実施の形態の1つの映像表示装置の説明図である。

【図89】本発明の実施の形態の1つの映像表示装置の説明図である。

【図90】本発明の実施の形態の1つの映像表示装置の説明図である。

【図91】本発明の実施の形態の1つの映像表示装置の説明図である。

【図92】本発明の実施の形態の1つの映像表示装置の説明図である。

【図93】本発明の実施の形態の1つの映像表示装置の説明図である。

【図94】本発明の実施の形態の1つの映像表示装置の説明図である。

【図95】本発明の実施の形態の1つの映像表示装置の説明図である。

【図96】本発明の実施の形態の1つの映像表示装置の説明図である。

【図97】表示パネルに入射する光についての説明図である。

【図98】本発明の実施の形態の1つの映像表示装置の説明図である。

【図99】本発明の実施の形態の1つの表示パネルの構成図の一部である。

【図100】本発明の実施の形態の1つのビデオカメラ（電子スチルカメラ）の外観図である。

【図101】図100のビデオカメラ（電子スチルカメラ）の説明図である。

【図102】本発明の実施の形態の1つの映像表示装置の外観図である。

【図103】本発明の実施の形態の1つの表示パネルの断面図および平面図である。

【図104】図103の表示パネルの説明図である。

【図105】図104とは別の図103の表示パネルの説明図である。

【図106】図104等とは別の図103の表示パネルの説明図である。

【図107】本発明の実施の形態の1つの表示パネルの断面図である。

【図108】本発明の実施の形態の1つの表示パネルの断面図である。

【図109】本発明の実施の形態の1つの表示パネルの説明図である。

【図110】本発明の実施の形態の1つの表示パネルの

説明図である。

【図111】本発明の実施の形態の1つの液晶モニタの説明図である。

【図112】図111の液晶モニタの説明図である。

【図113】図112とは別の図111の液晶モニタの説明図である。

【図114】図111等の本発明の実施の形態の液晶モニタの効果の説明図である。

【図115】本発明の実施の形態の1つの液晶モニタの説明図である。

【図116】図115の液晶モニタの説明図である。

【図117】図116とは別の図115の液晶モニタの説明図である。

【図118】図130の液晶モニタの説明図である。

【図119】本発明の実施の形態の1つの映像表示装置の説明図である。

【図120】図20の映像表示装置の説明図である。

【図121】本発明の実施の形態の1つの映像表示装置の説明図である。

【図122】本発明の実施の形態の1つの映像表示装置の説明図である。

【図123】本発明の実施の形態の1つの映像表示装置の説明図である。

【図124】本発明の実施の形態の1つの映像表示装置の説明図である。

【図125】本発明の実施の形態の1つの表示パネルの断面図である。

【図126】本発明の実施の形態の1つの表示パネルの断面図である。

【図127】本発明の実施の形態の1つの表示パネルの説明図である。

【図128】本発明の実施の形態の1つの表示パネルの説明図である。

【図129】本発明の実施の形態の1つの表示パネルの説明図である。

【図130】本発明の実施の形態の1つの液晶モニタの説明図である。

【符号の説明】

11 楕円面鏡

12 発光体

14 反射プリズム

15 反射面

16 集光レンズ

17 ビーム合成レンズ

71 偏光分離プリズムアレイ

72 1/2波長板

81 光分離面

82 光反射面

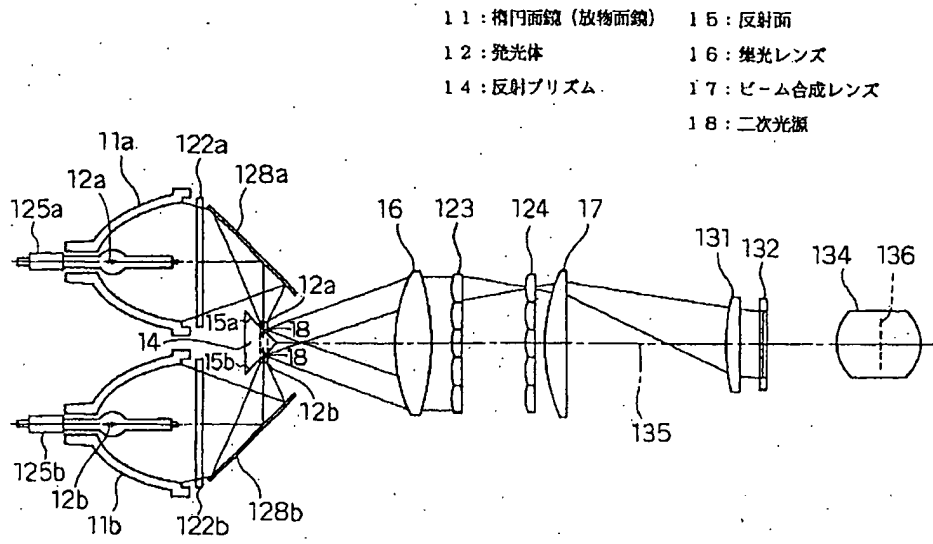
91 レンズ

121 放物面鏡、楕円面鏡

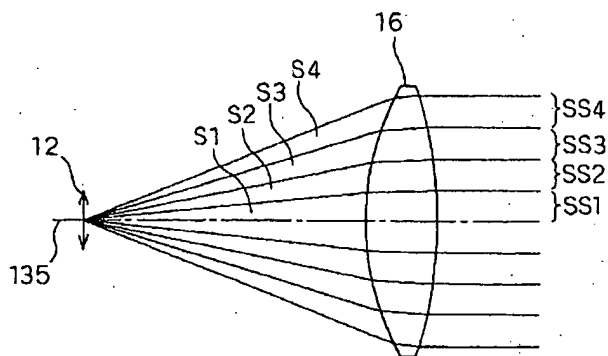
122	UV-IRカットフィルタ	282	メモリ
123	第1レンズアレイ	283	演算処理回路 (MPU)
124	第2レンズアレイ	284	乗算器
125	ランプ	351	遮光ベルト
126	ファン	352	ローラ
127	光軸	361	遮光部
128	平面ミラー	362	光透過部
129	ダイクロイックミラー	371	回転遮光板
130	リレーレンズ	442	強誘電性液晶層
131	フィールドレンズ	443	偏光板
132	表示パネル	444	ガラス基板
133	ダイクロイックプリズム	451	反射板
134	投射レンズ	452	挿入穴
135	光軸	453	蛍光管
136	端面	454	導光板
141	シャッタ (遮光板)	481	遮光板
143	光	511	遮光膜
152	遮光部	541	アレイ基板
153	モータ	542	対向基板
154	軸	543	液晶層
181	直流電源	544	光出射穴
182	位相制御回路	545	TFT
183	インバータ回路	546	画素電極
191	リアクタンス	547	対向電極
192	サイリスタ	548	マイクロレンズ基板
201	空気経路	549	マイクロレンズ
211	回転フィルタ	550	光結合層
212	フィルタ	551	光吸収膜 (遮光膜)
213	モータ	552	カラーフィルタ
221	ケース	581	アパーチャ基板
222	ロッド	591	遮光板
223	反射膜	592	アパーチャ
224	冷却液	611	プリズム板
225	仕切り板	631	凸部
231	放熱板	671	ブラックマトリックス
141 b	回転シャッタ	681	反射防止膜
242	モータ取り付け台	701	蓄積容量電極
243	スライドギヤー	702	コンタクトホール
244	回転ギヤー	703	接続電極
251	位置検出穴	704	絶縁膜
261	PLL回路	721	蓄積容量
262	カウンタ回路	722	ソース信号線
263	Y/C分離回路	723	ゲート信号線
264	ガンマ処理回路	125 c, 125 d	白色LED
265	反射処理回路	371	集光レンズ
266	D/A変換回路	372	拡大レンズ
267	輝度演算CPU	373	接眼リング
268	輝度変換ROM	374	接眼ゴム
269	モータドライバ	375	ボデー
281	表示画面	376	観察者の眼

381	ハーフミラー	954	拡散膜
320	マイコン (CPU)	961	球体
321	温度センサ	962	球穴
322	ランプ電源回路	1031	ストライプ状画素電極
323	パネルドライバ回路	1032	ストライプ状対向電極
324	状態メモリ	1033	低誘電体膜
771	本体	1041	樹脂ブラックマトリックス
772	反射フレネルレンズ	1071	ストライプ状対向電極
773	突起 (支点)	1081	絶縁膜
774	留め部	1082	反射電極
775	白色LED	1083	配向膜
776	ふた (カバー)	1084	電界穴
777	回転部 (支点)	1085	遮光膜
772a	放物面鏡	1101	液晶分子
791	反射面鏡	1111	保持台
831	アーム	1112	制御ボタン
841	撮影レンズ	1113	取り付け部
842	ビデオカメラ本体	1114	取り付けネジ
843	接眼ゴム	1115	パネルリンクコネクタ
844	格納部	1116	バックライトコネクタ
861	光吸収膜	1117	VGAコネクタ
862	フィールドレンズ	1118	電源コネクタ
863	拡大レンズ	1119	パネルカバー
864	接眼リング	1121	ゲートドライバ (IC)
865	ボデー	1122	ソースドライバ (IC)
901	データ入力部	1131	グラフィックボード
911	導電シート	1132	パーソナルコンピュータ
912	導電膜	1151	緩衝部材
913	スペーサ	1152	支持部
914	ペン	1171	取り付け溝
915	フレネルレンズ	1172	取り付け部
916	反射板	1191	キーボード
921	導光板	1192	パーソナルコンピュータ本体
922	凸部	1231	ジャバラ
923	反射シート	1241	拡散シート
951	光吸収膜	1242	プリズムシート
952	凸レンズ	1251	電気力線
953	拡散板	1261	凸部

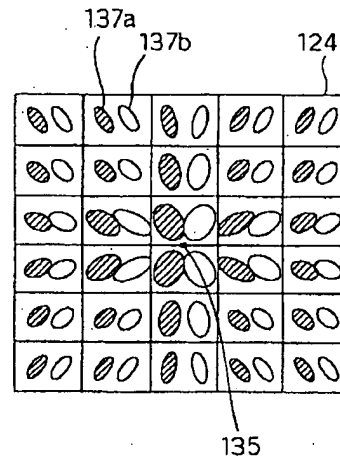
【図1】



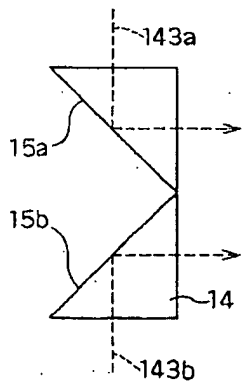
【図2】



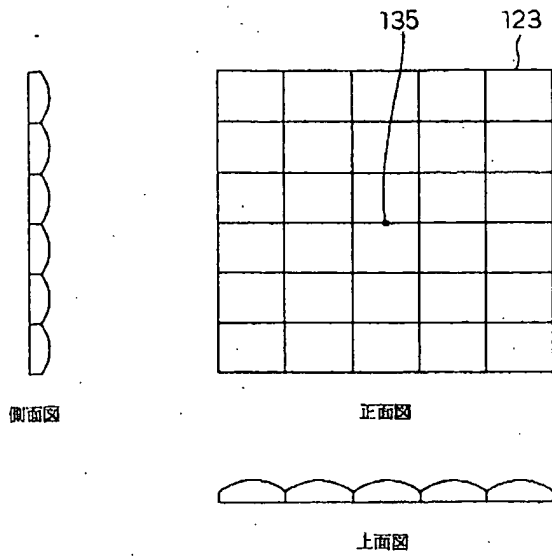
【図4】



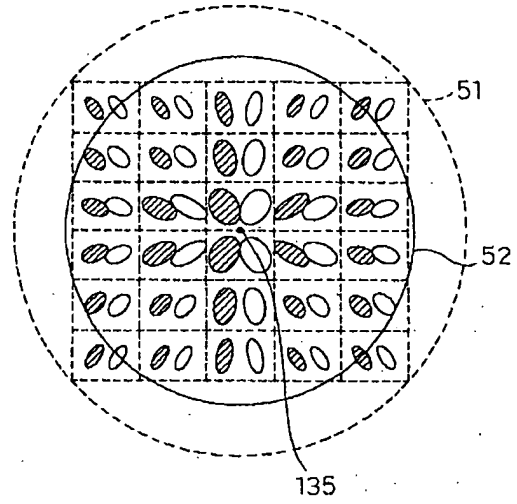
【図6】



【図3】



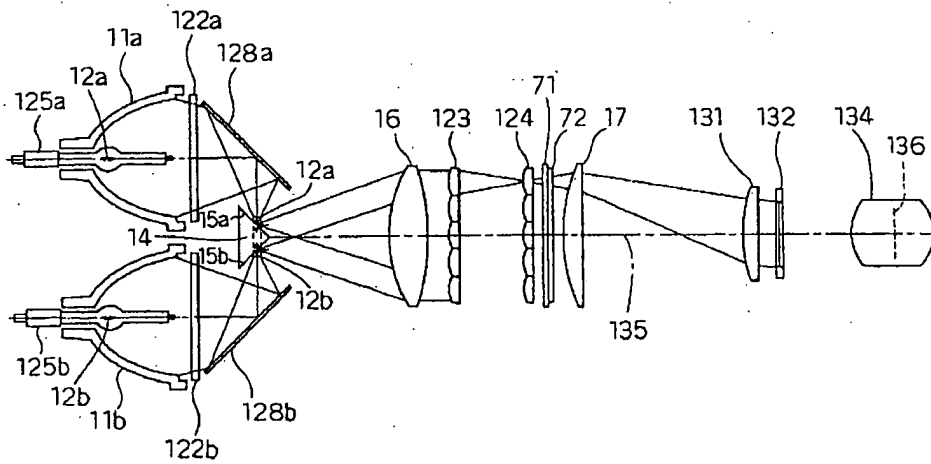
【図5】



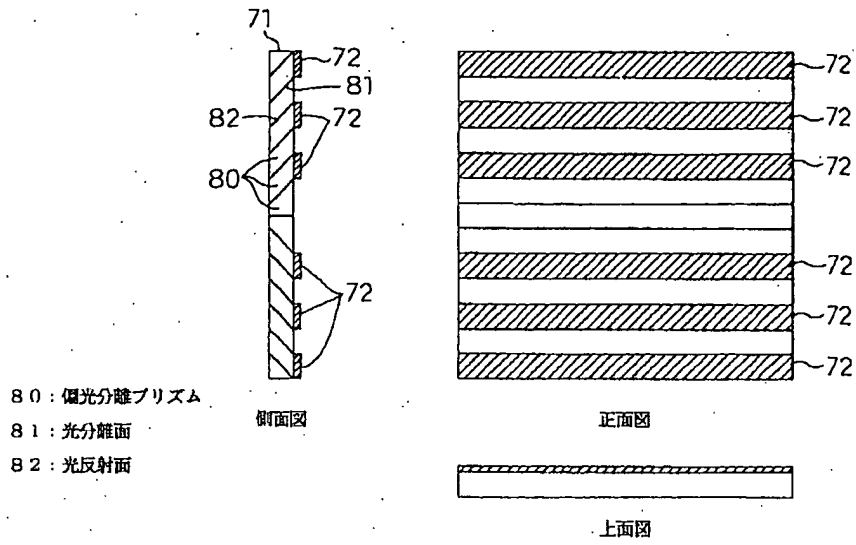
【図7】

71 : 偏光分離プリズムアレイ

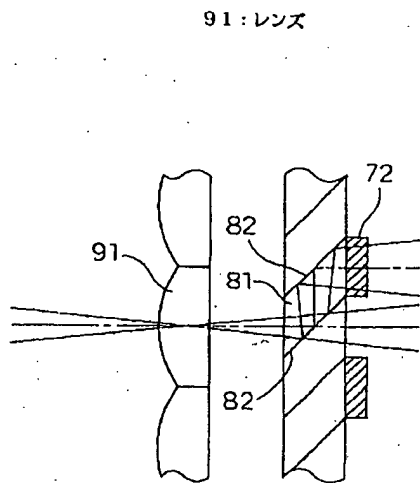
72 : 1/2波長板



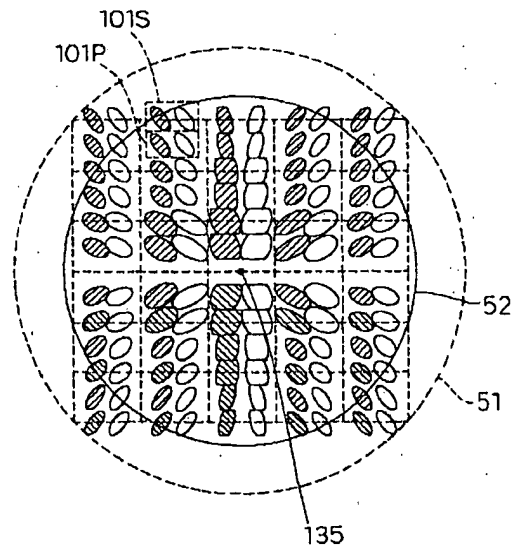
【図8】



【図9】

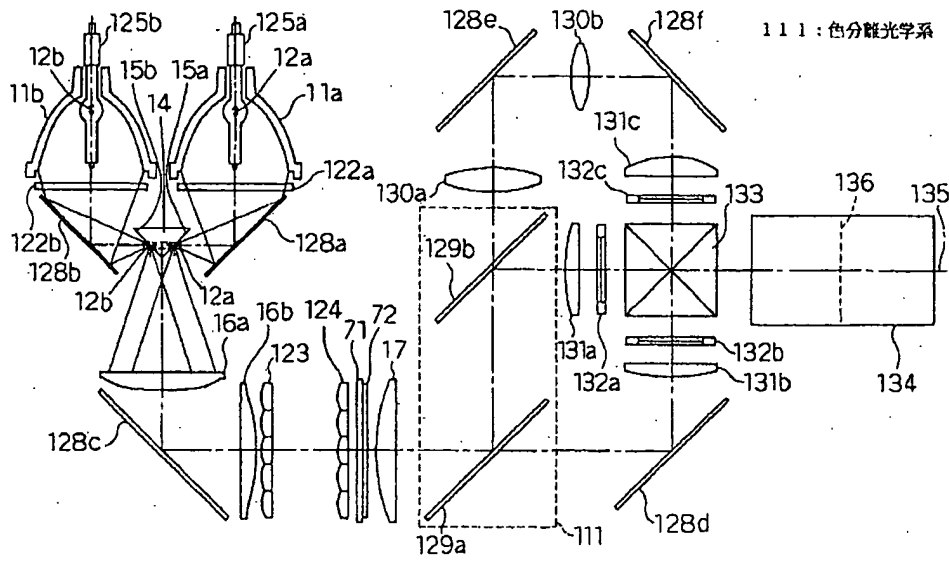


【図10】





【図11】



【図12】

121: 放物面鏡

122: UV-IRカットフィルタ

123: 第1レンズアレイ

124: 第2レンズアレイ

125: ランプ

126: ファン

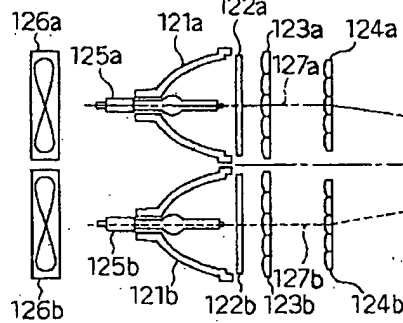
127: 光軸

128: 平面ミラー

129: ダイクロイックミラー

130: リレーレンズ

131: フィールドレンズ



132: 表示パネル

133: ダイクロイックプリズム

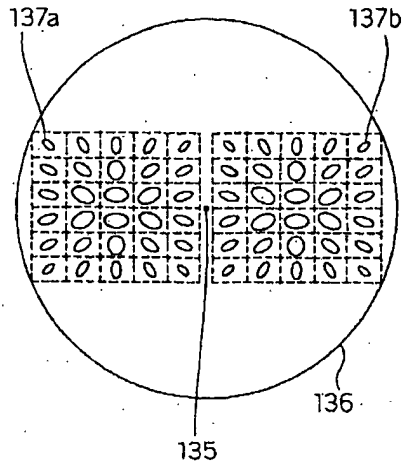
134: 投射レンズ

135: 光軸

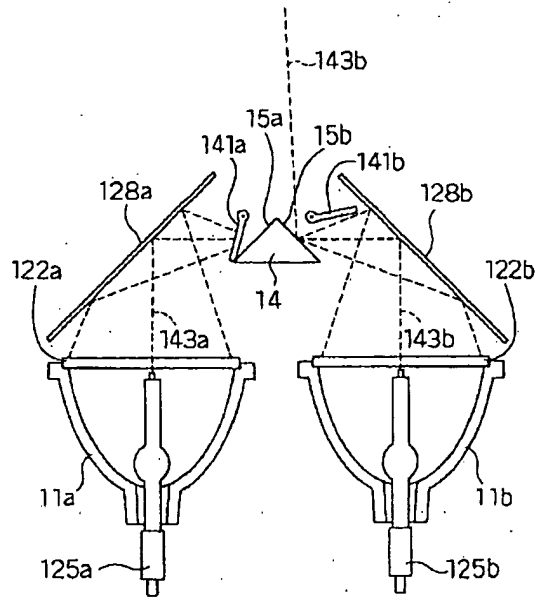
136: 画面

【図13】

137:発光体像



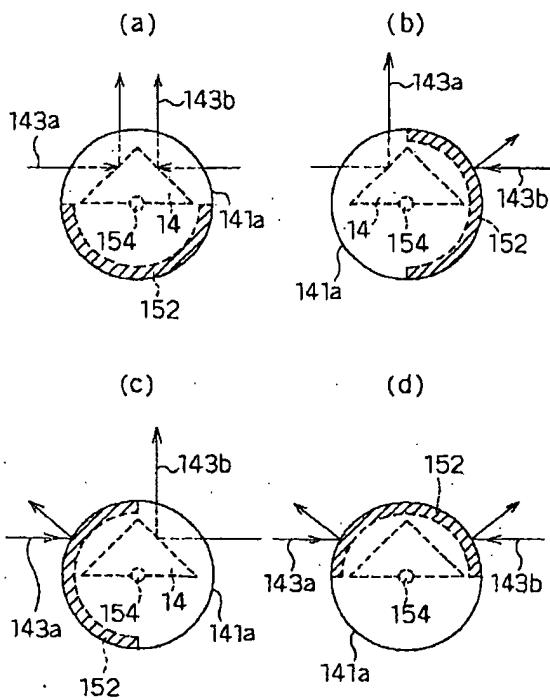
【図14】



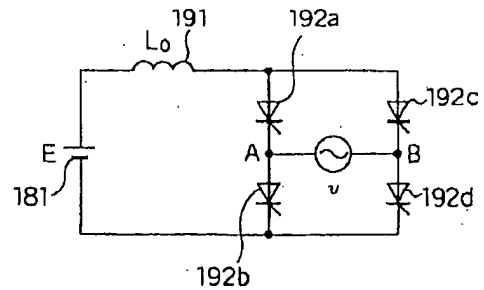
141:シャッター

143:光

【図16】



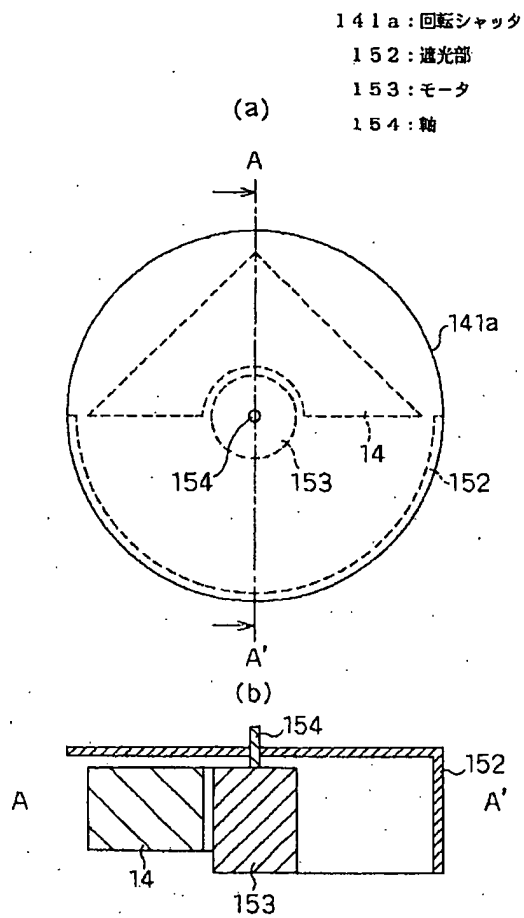
【図19】



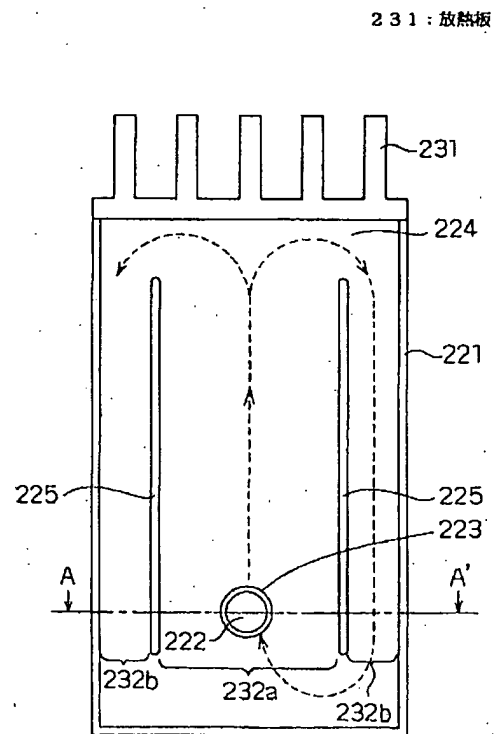
191:リアクタンス

192:サイリスタ

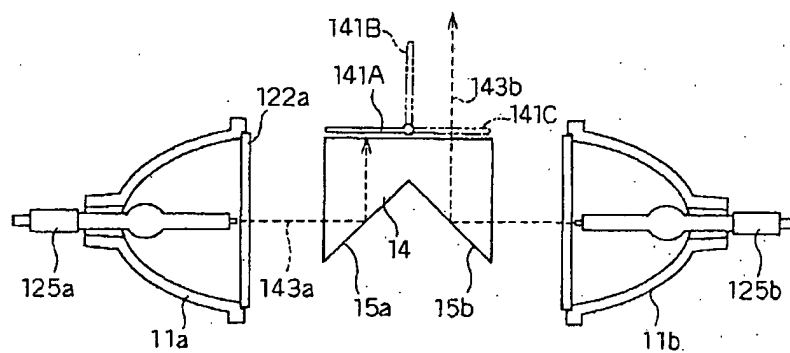
【図15】



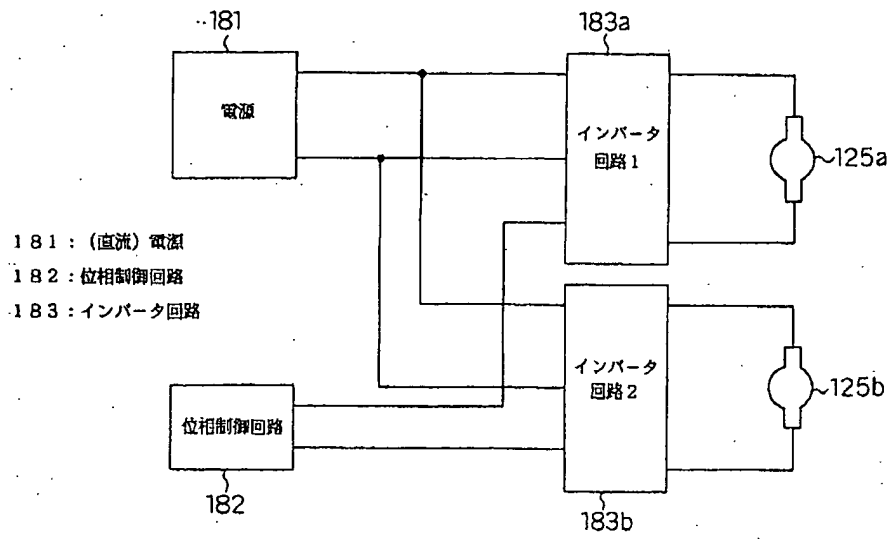
【図23】



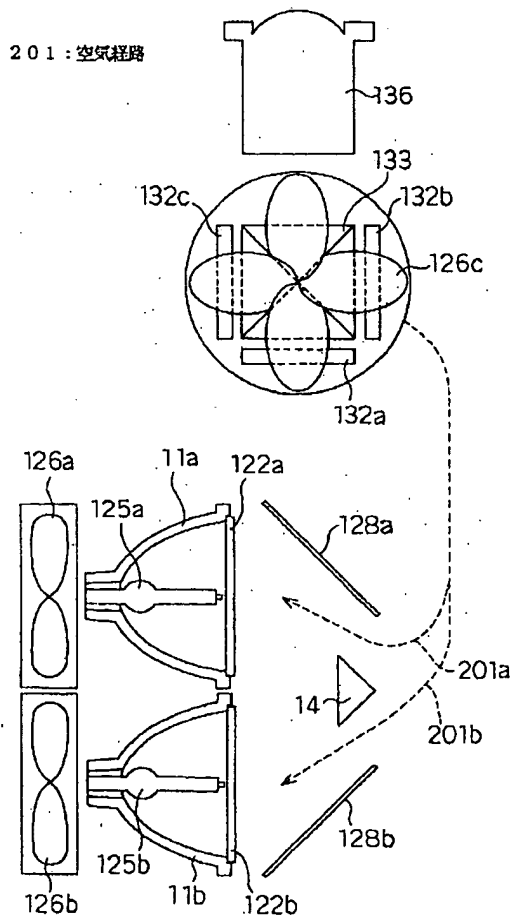
【図17】



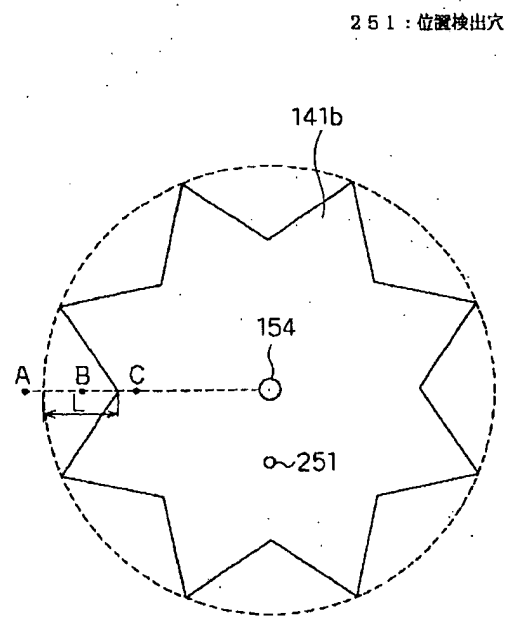
【図18】



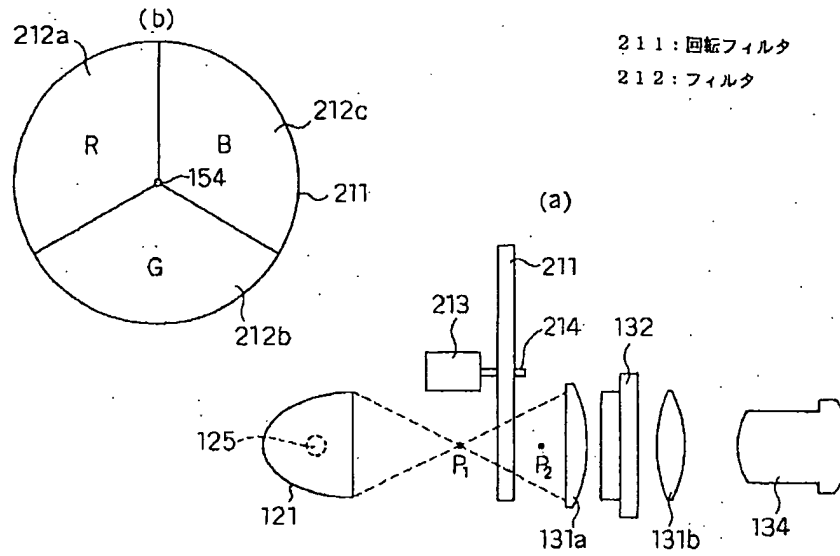
【図20】



【図25】

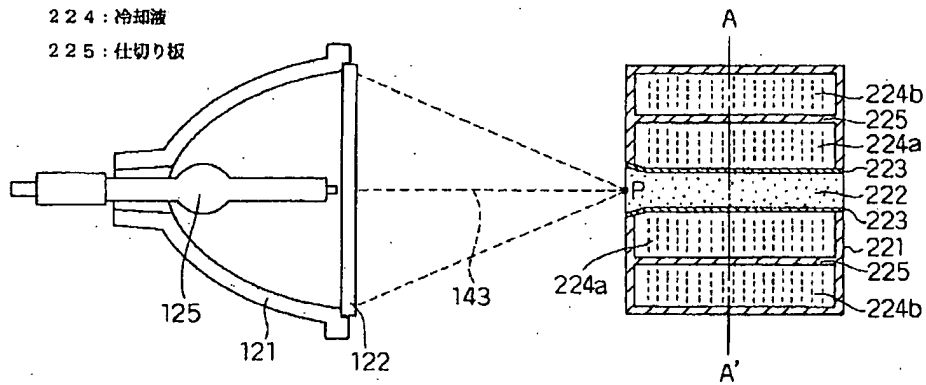


【図21】

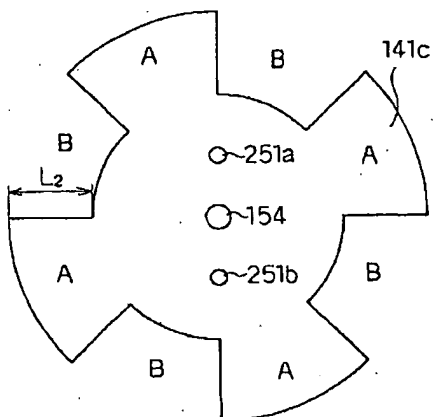


【図22】

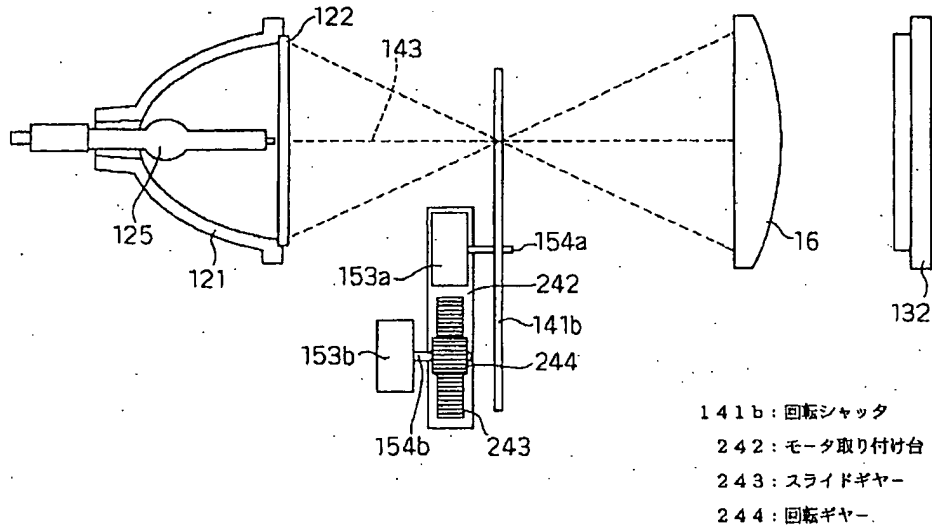
- 221: ケース
- 222: ロッド
- 223: 反射膜
- 224: 冷却液
- 225: 仕切り板



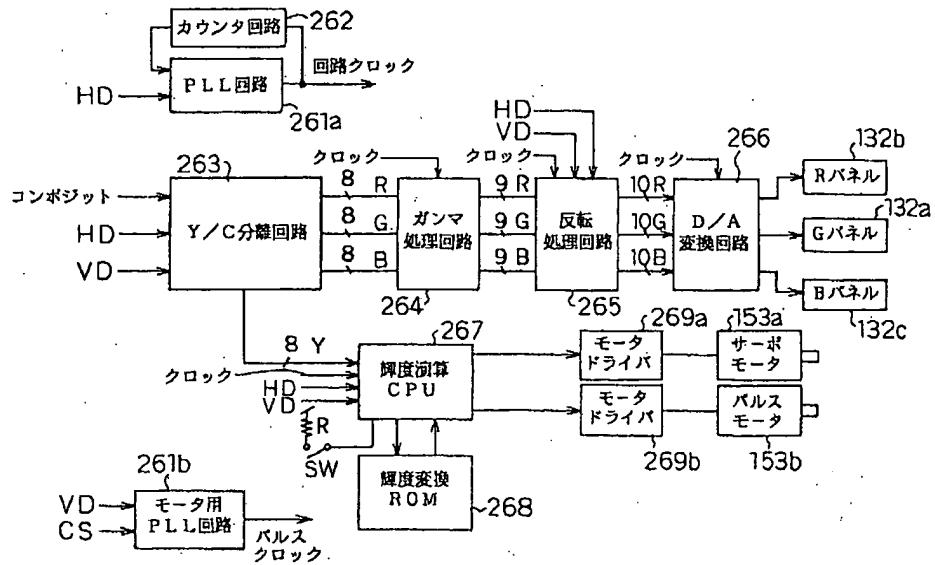
【図30】



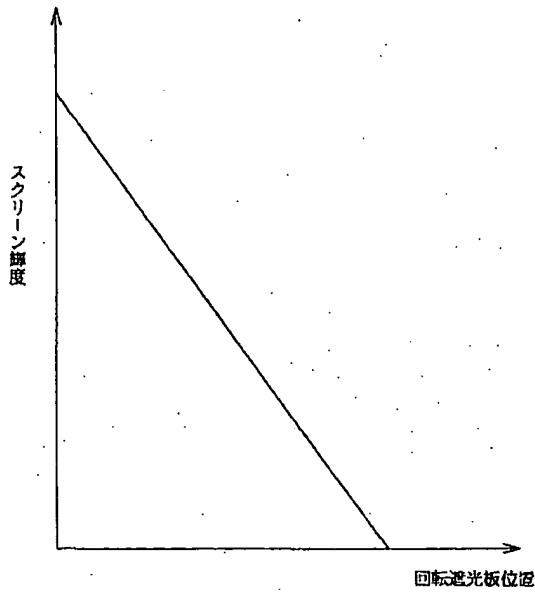
【図24】



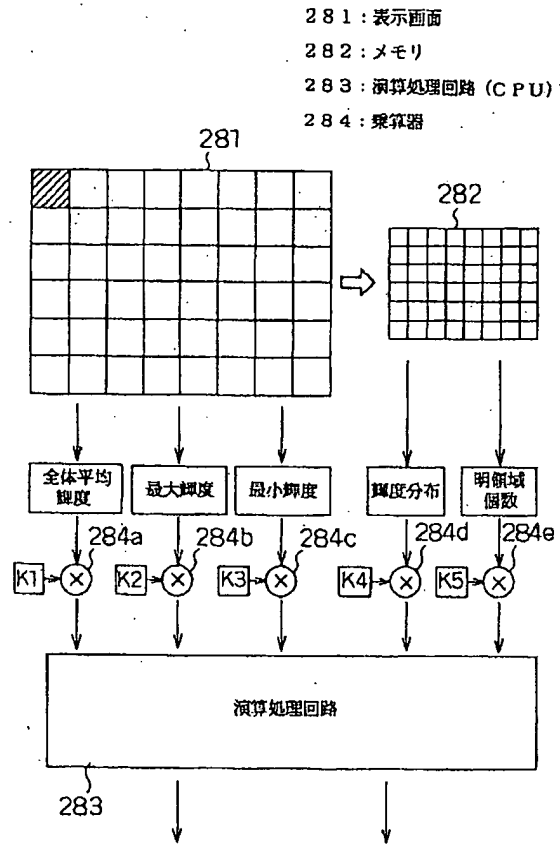
【図26】



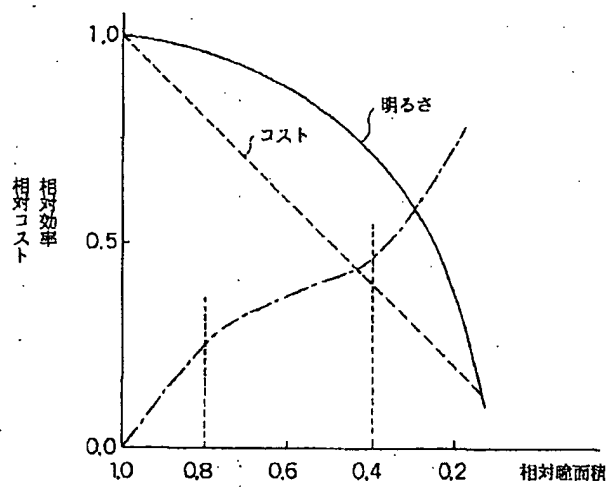
【図27】



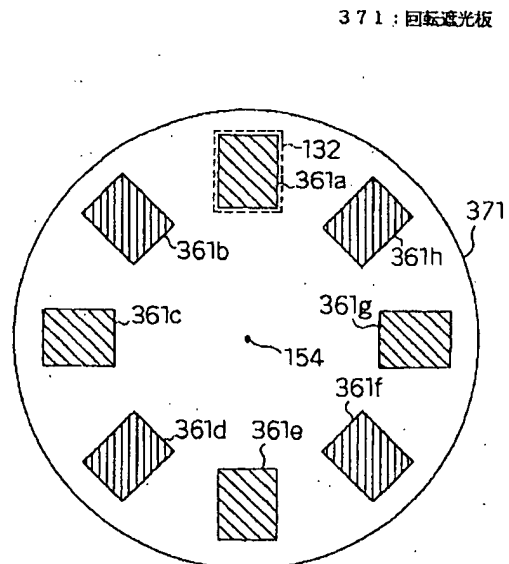
【図28】



【図29】



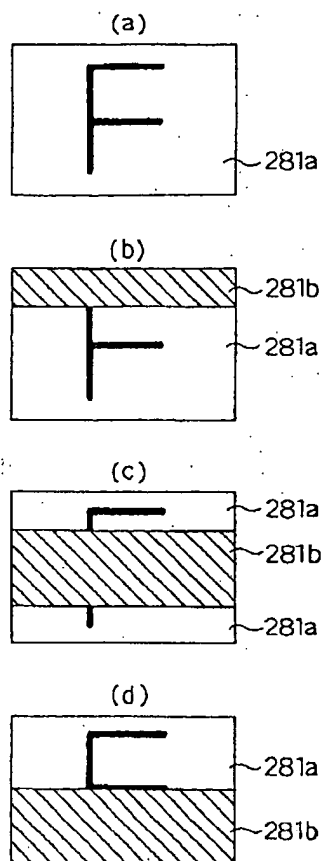
【図37】



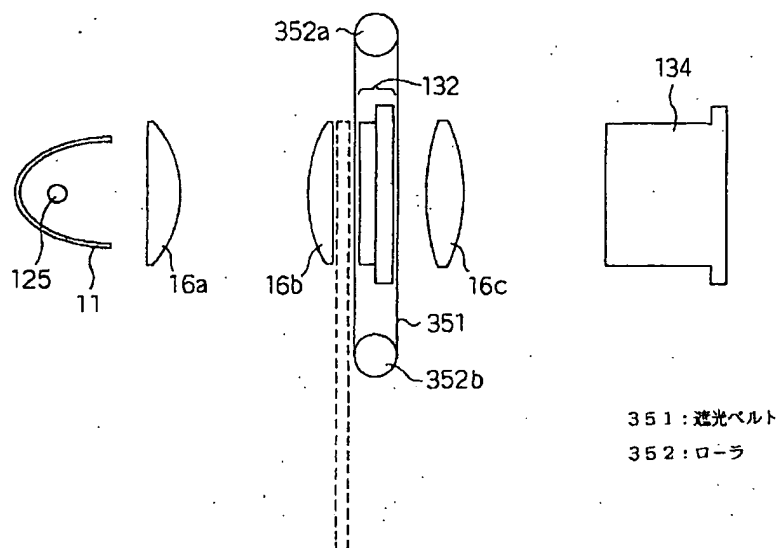
【図31】

281a: 表示画面 (映像表示部)

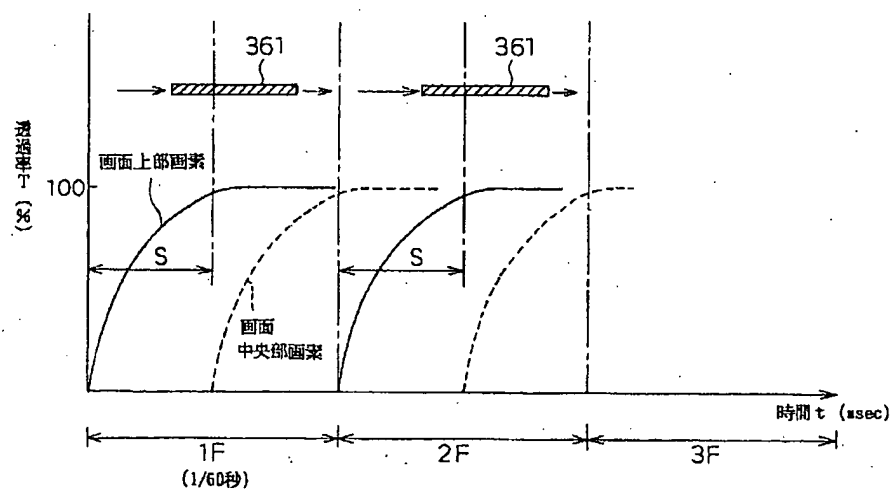
281b: 表示画面 (黒表示部)



【図35】

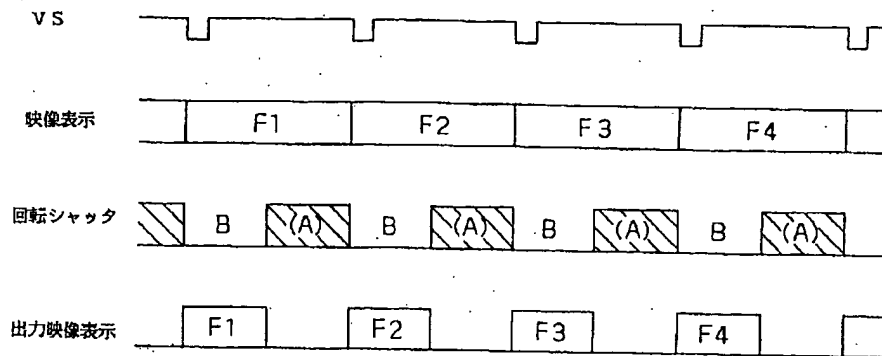


【図32】

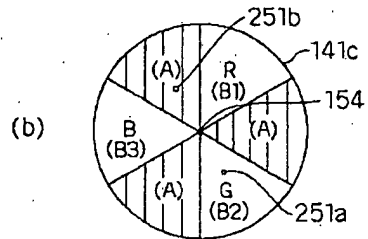
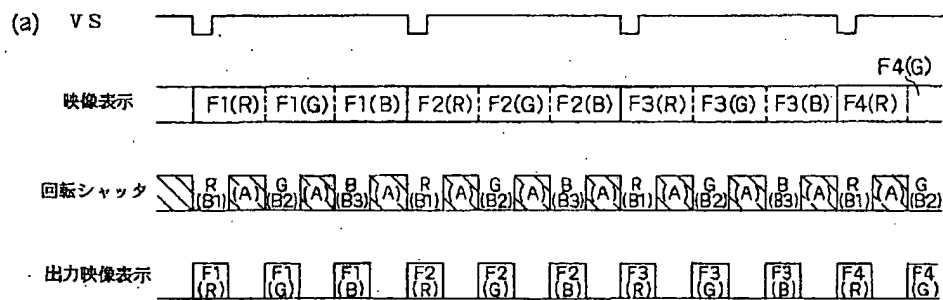




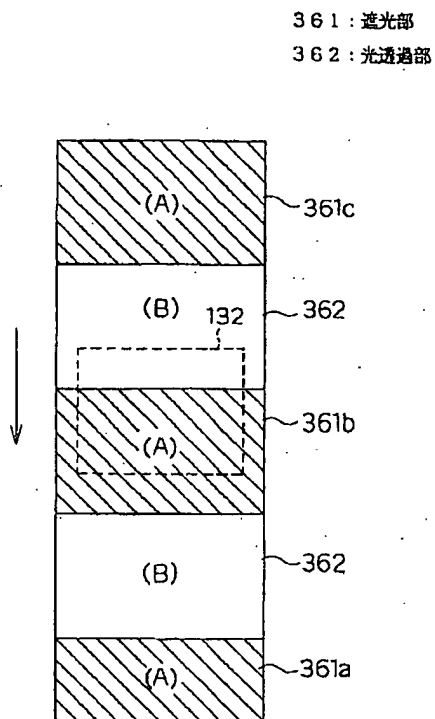
【図33】



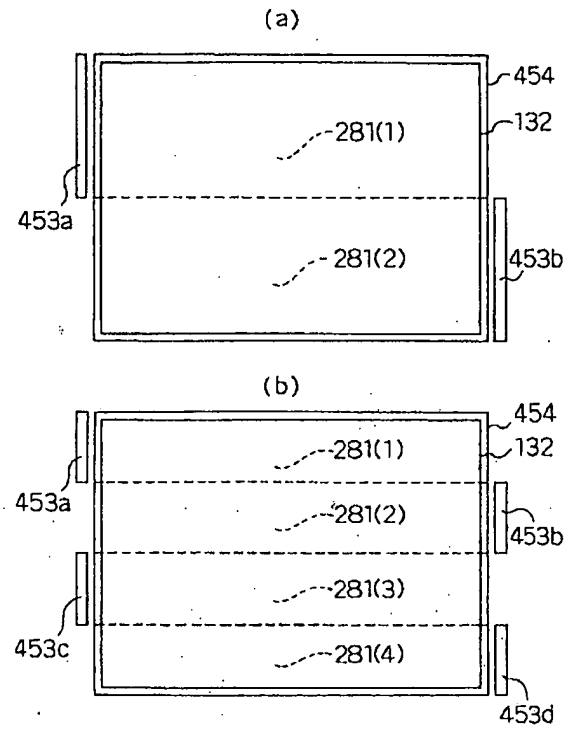
【図34】



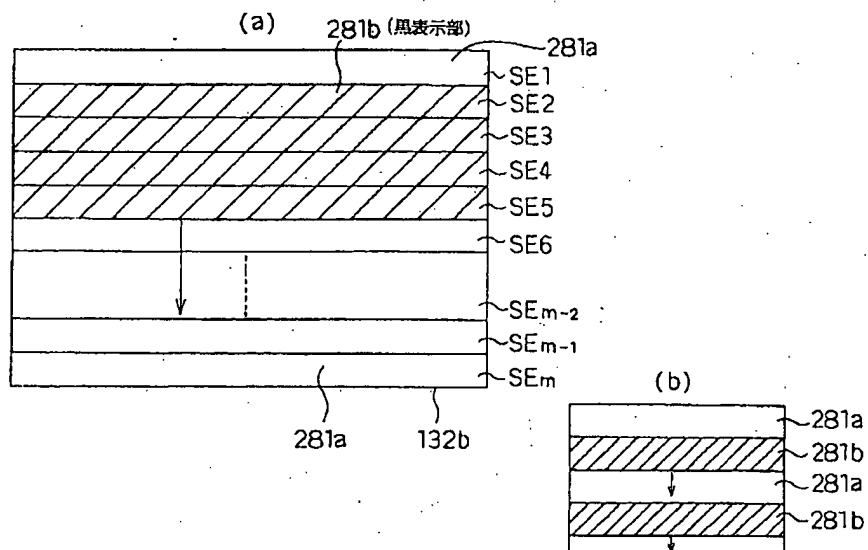
【図36】



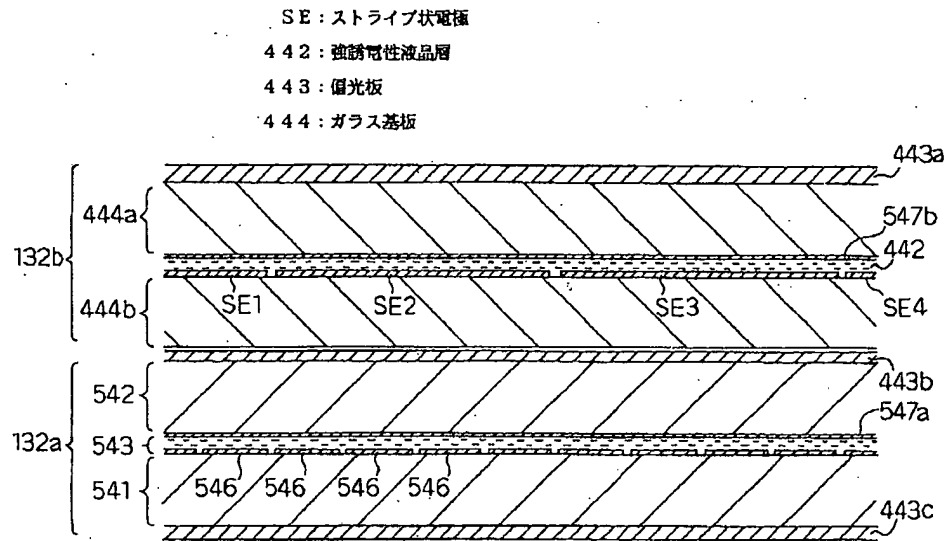
【図41】



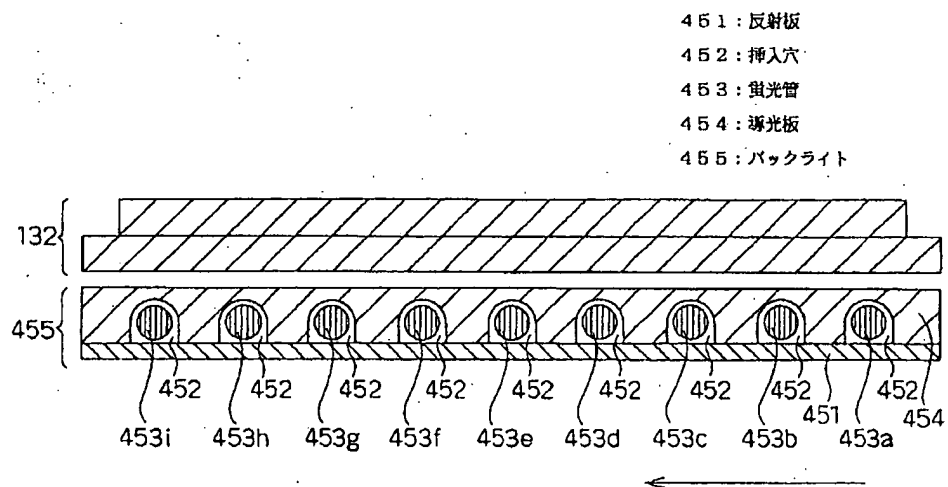
【図38】



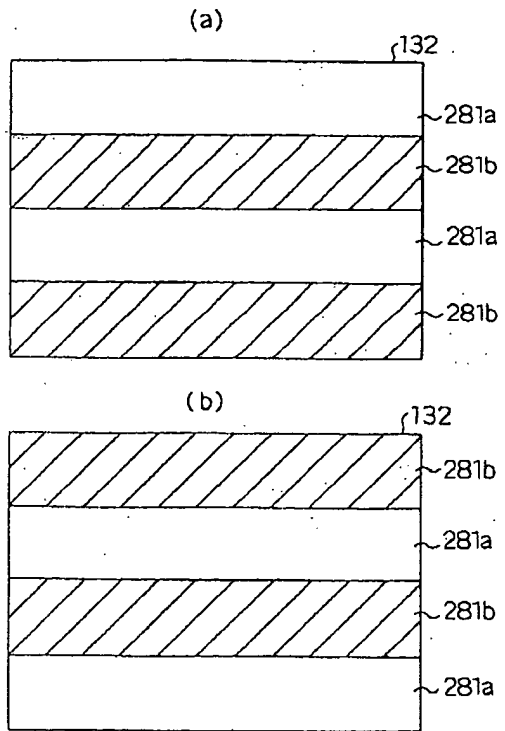
【図39】



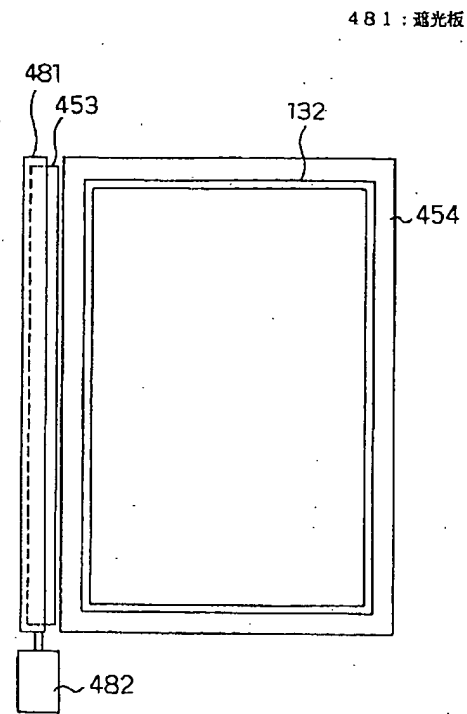
【図40】



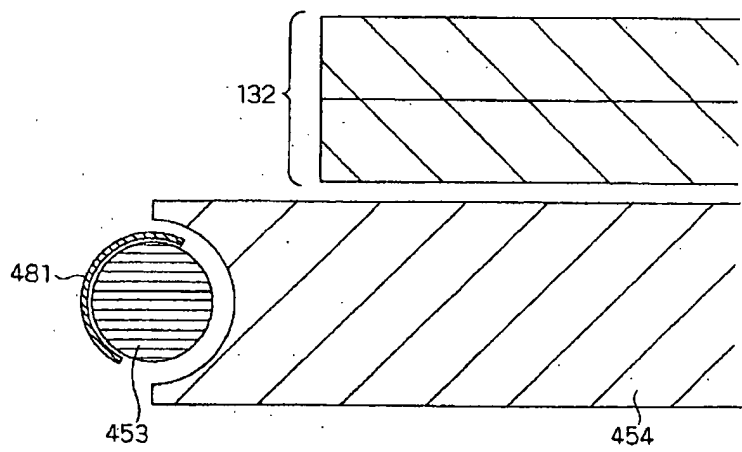
【図42】



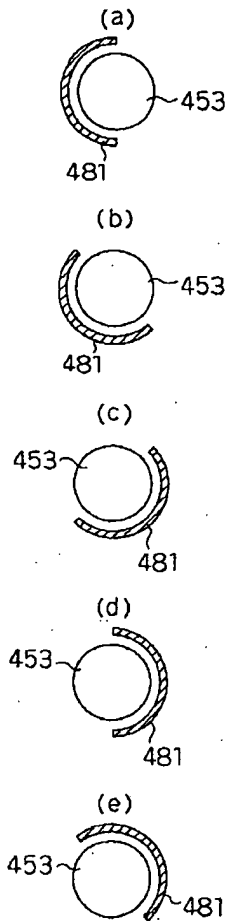
【図43】



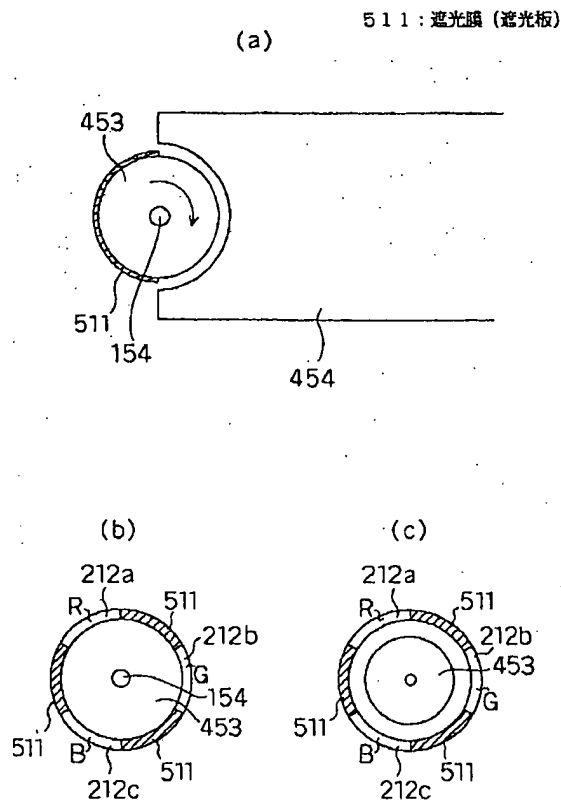
【図44】



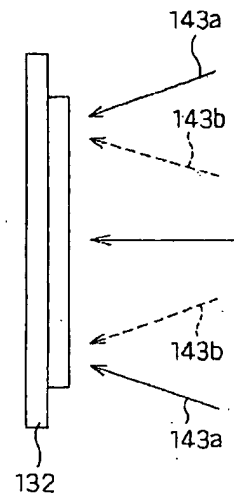
【図45】



【図46】

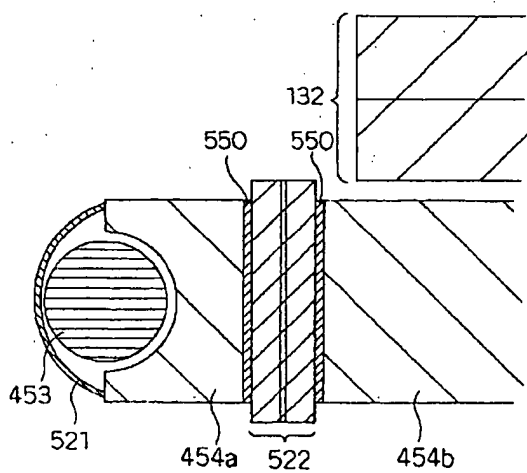


【図97】

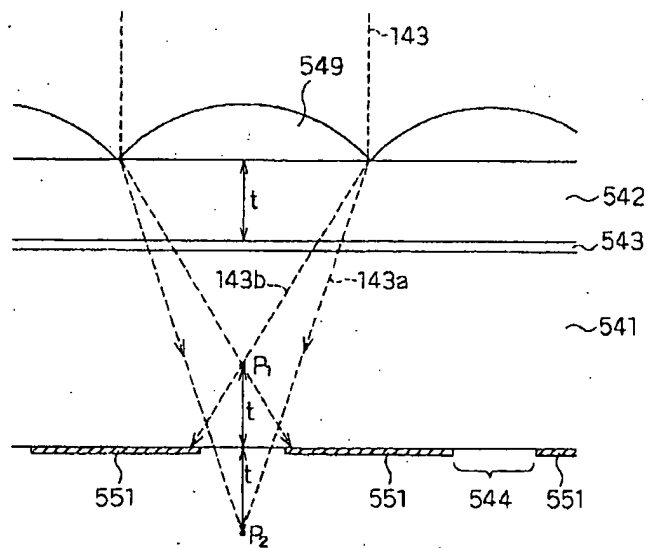


【図47】

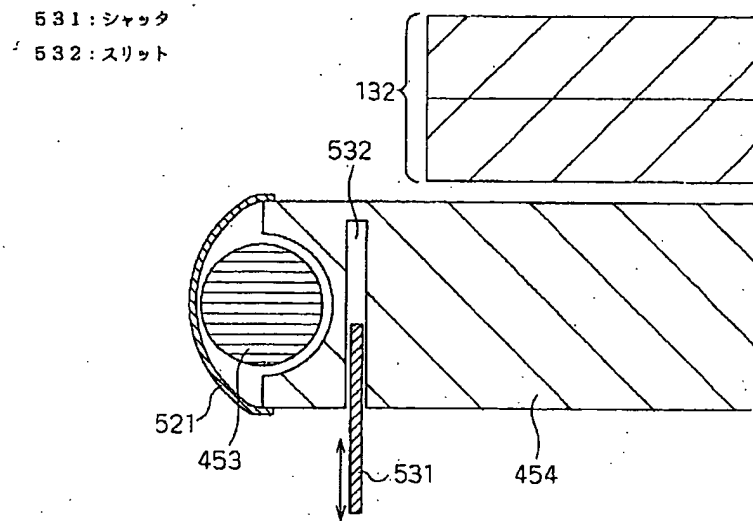
521: 反射フィルム  
522: スイッチングパネル



【図50】



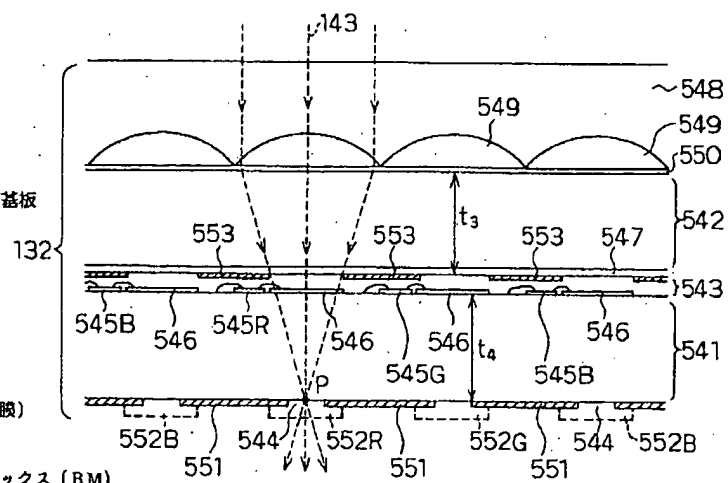
【図48】



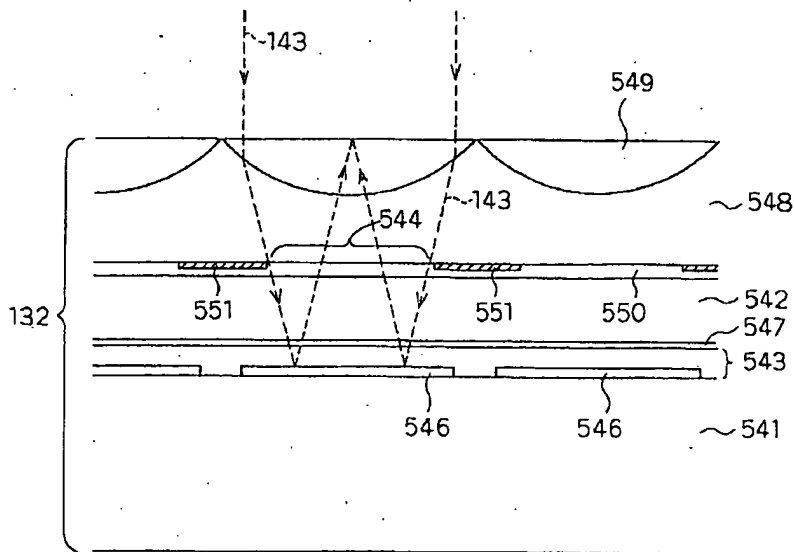
【図49】

- 541: アレイ基板  
542: 対向基板  
543: 液晶層  
544: 光出射穴  
545: TFT  
546: 画素電極  
547: 対向電極  
548: マイクロレンズ基板

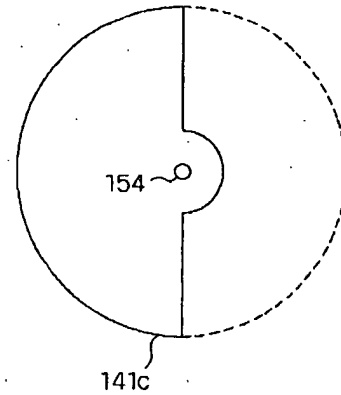
- 549: マイクロレンズ  
550: 光結合層  
551: 光吸収膜 (遮光膜)  
552: カラーフィルタ  
553: ブラックマトリックス (BM)



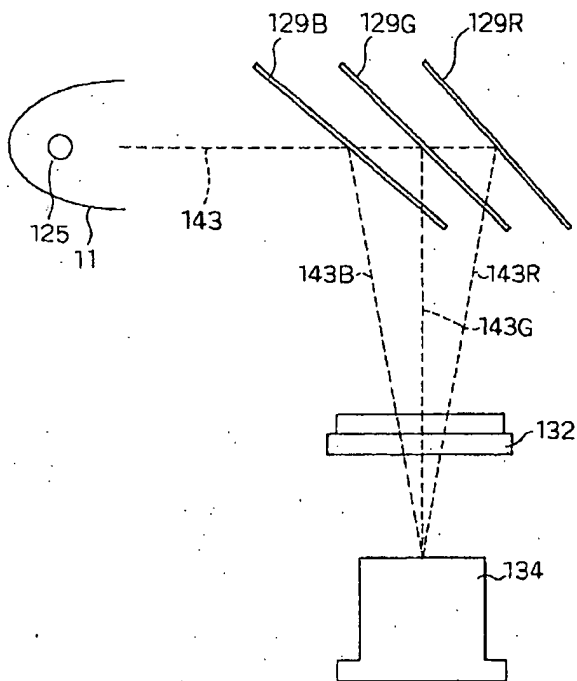
【図51】



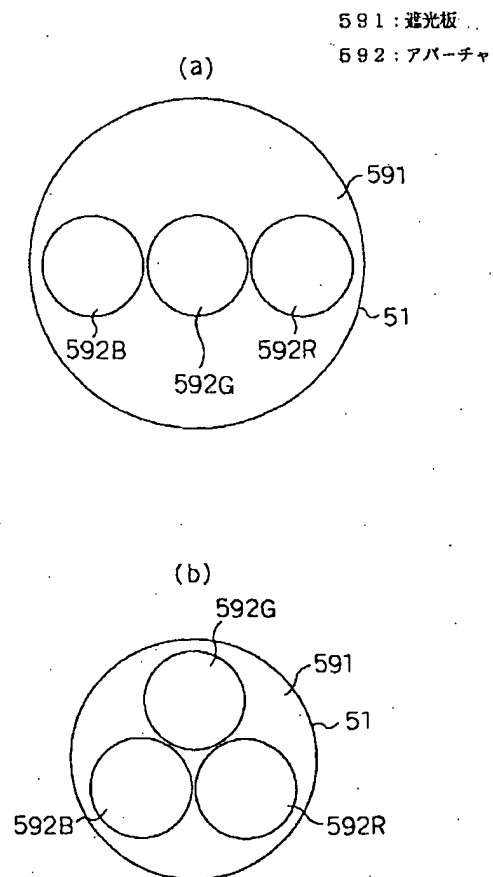
【図70】



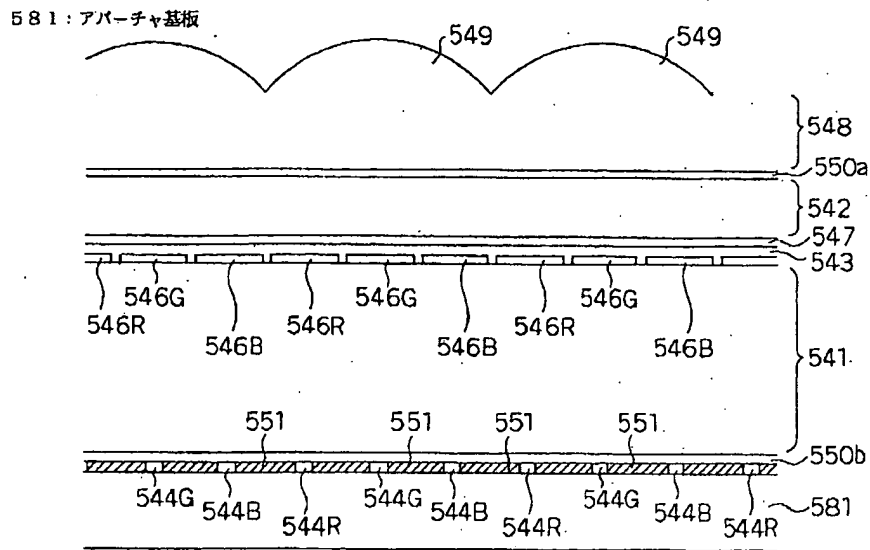
【図52】



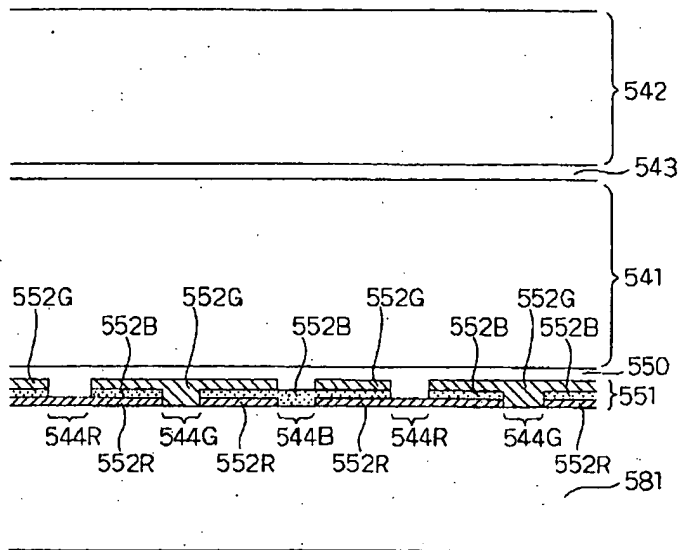
【図54】



【図53】

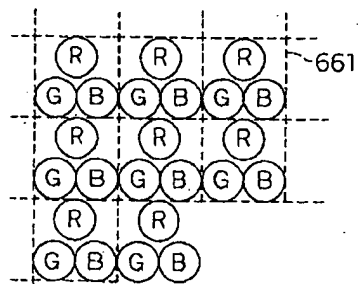


【図55】



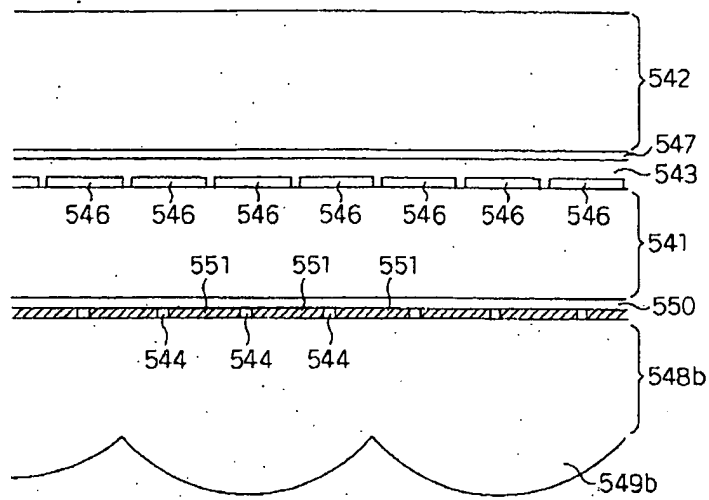
【図61】

661: 画素





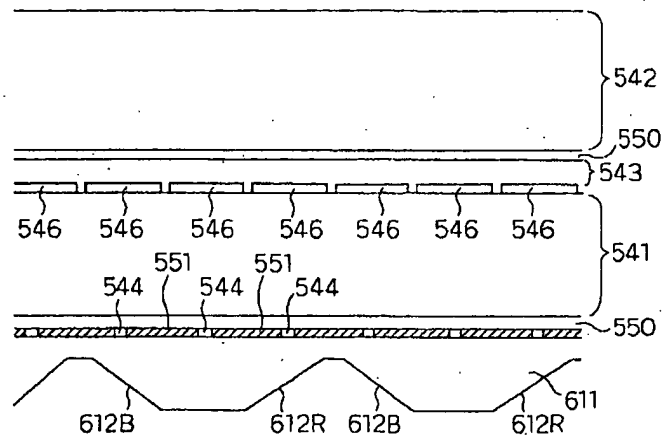
【図56】



【図57】

611: プリズム板

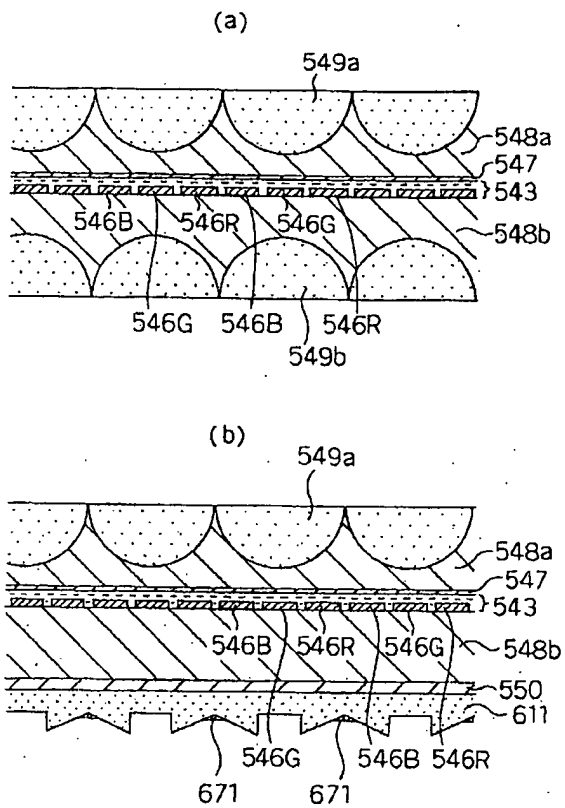
612: 界面



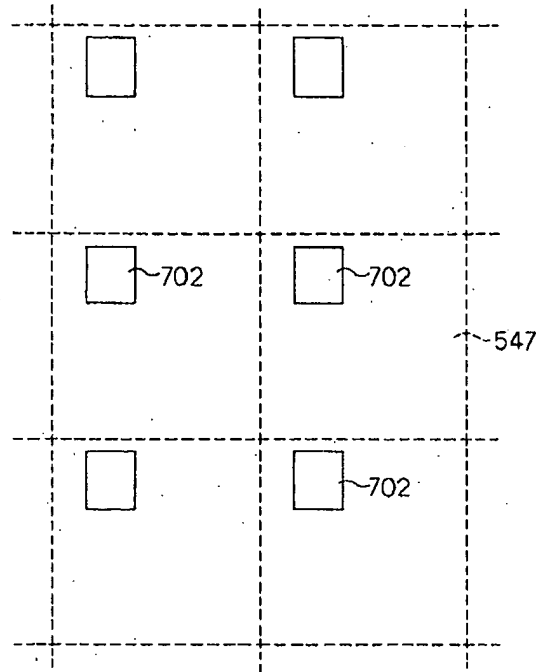


【図62】

671:ブラックマトリクス (BM)



【図66】

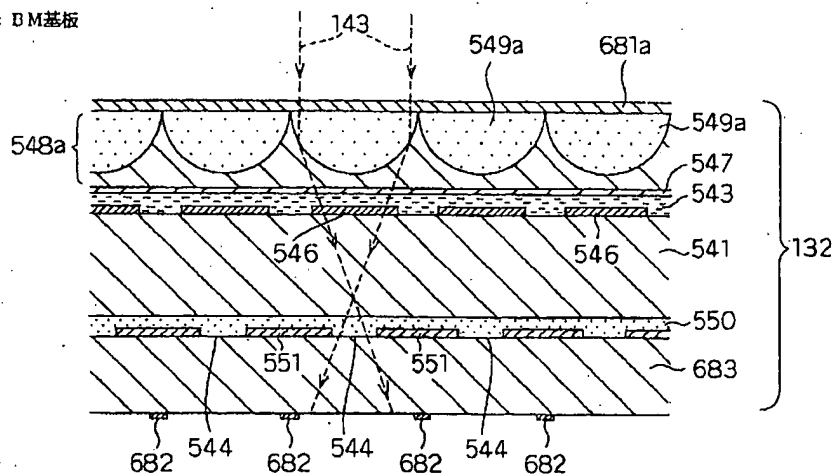


【図63】

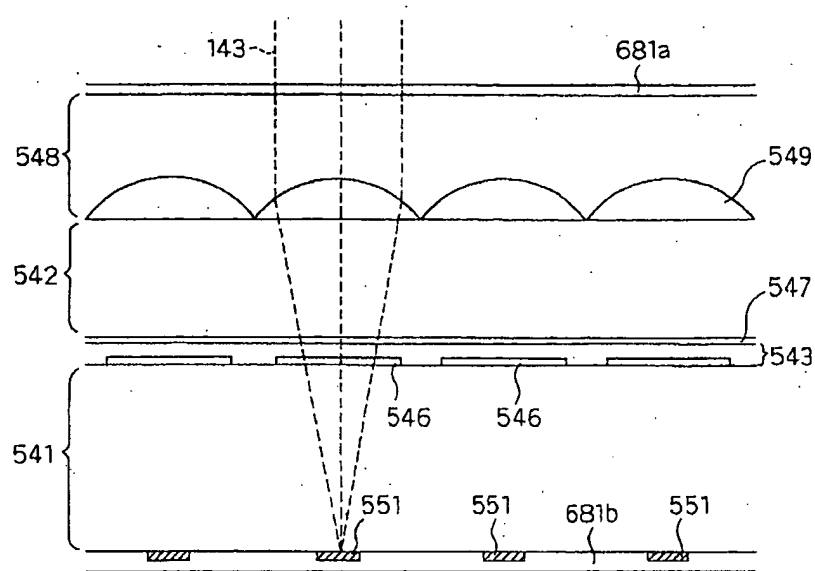
681: 反射防止膜

682: 疑似BM

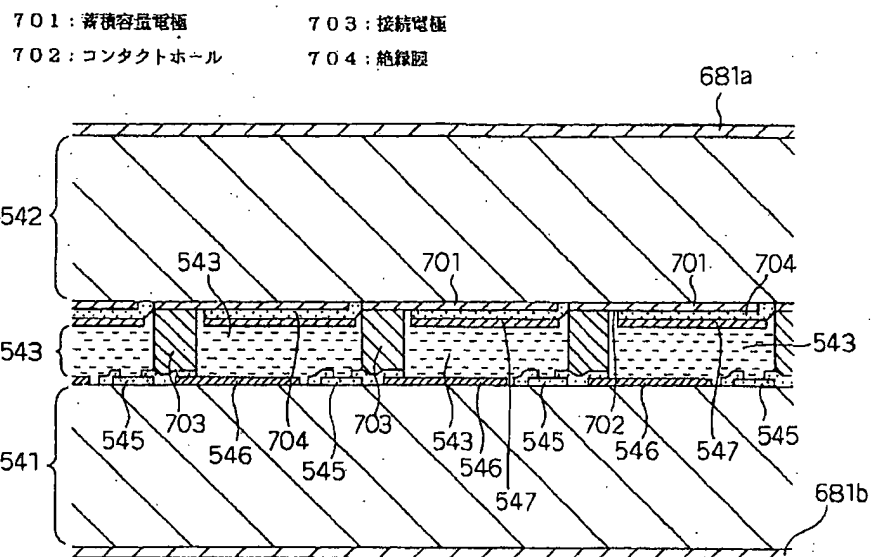
683: BM基板



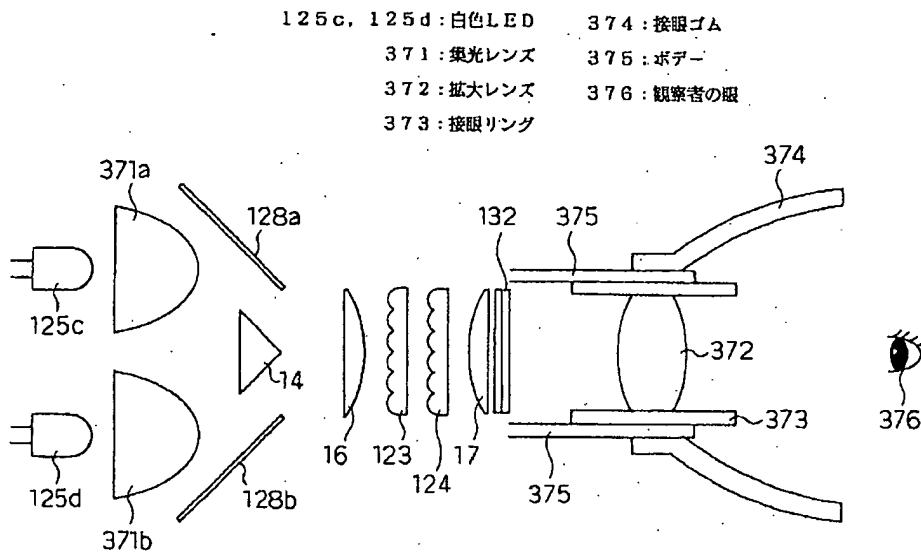
【図64】



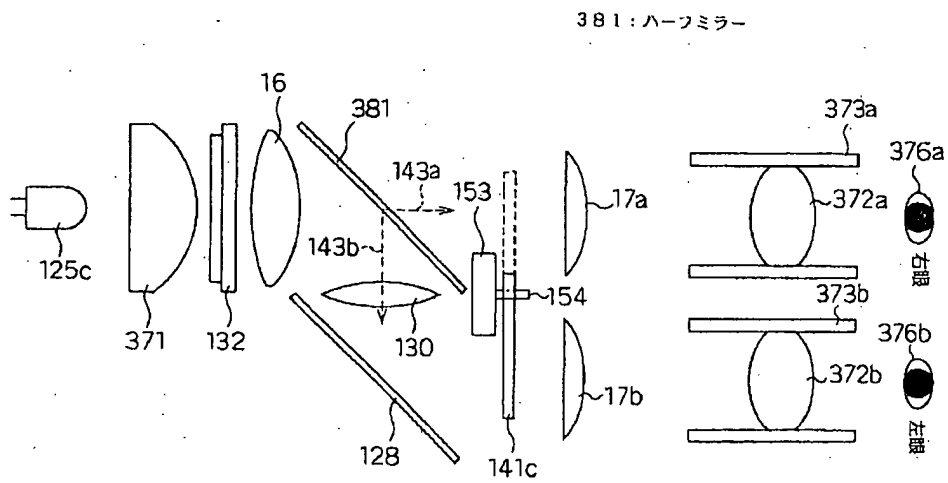
【図65】



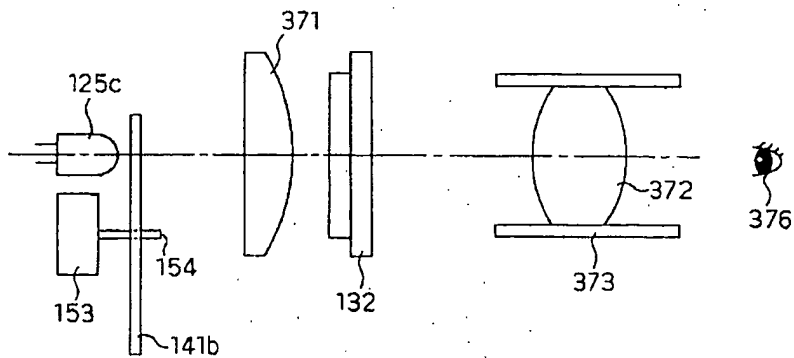
【図68】



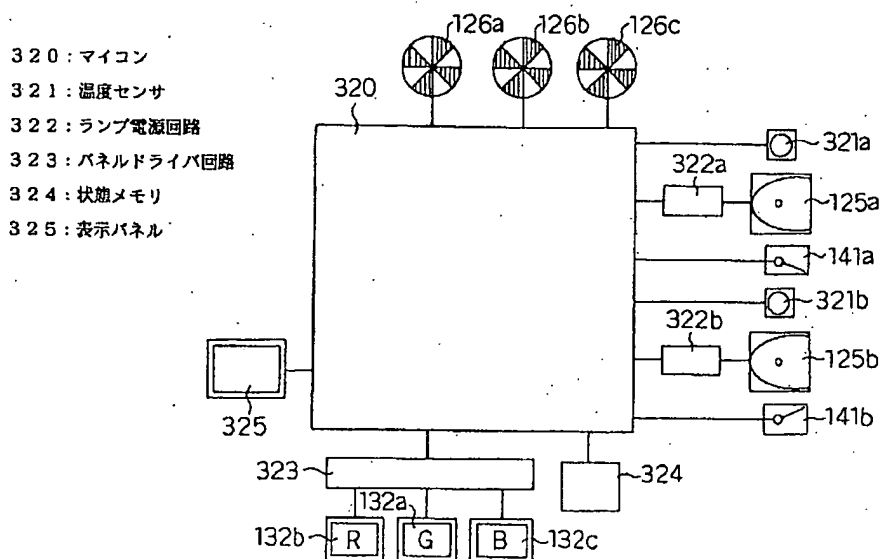
【図69】



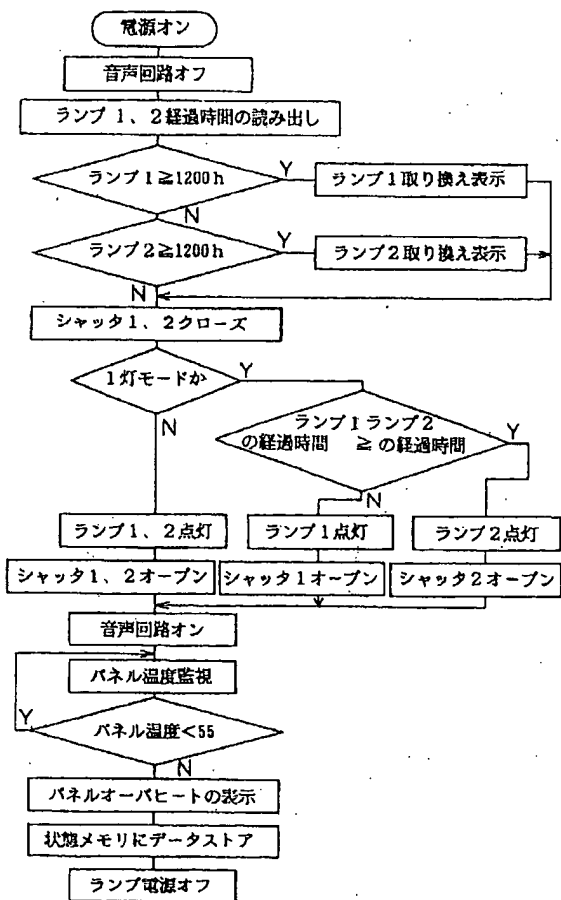
【図71】



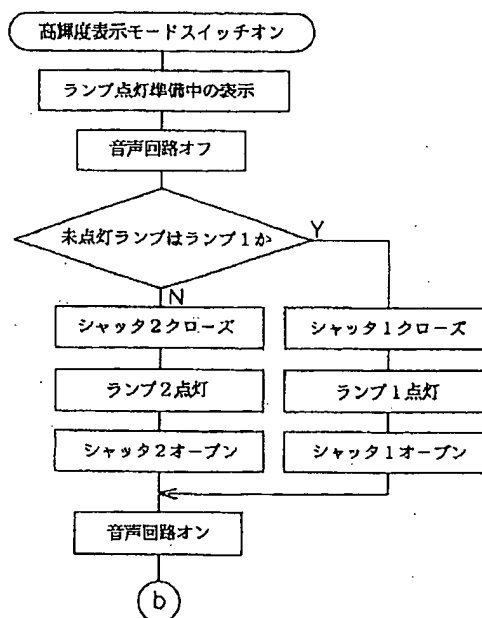
【図72】



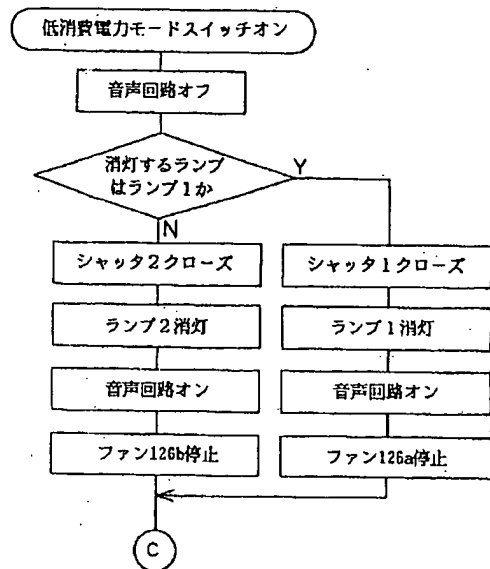
【図73】



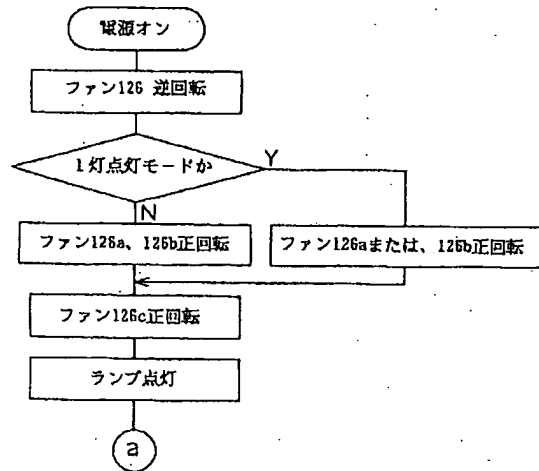
【図74】



【図75】

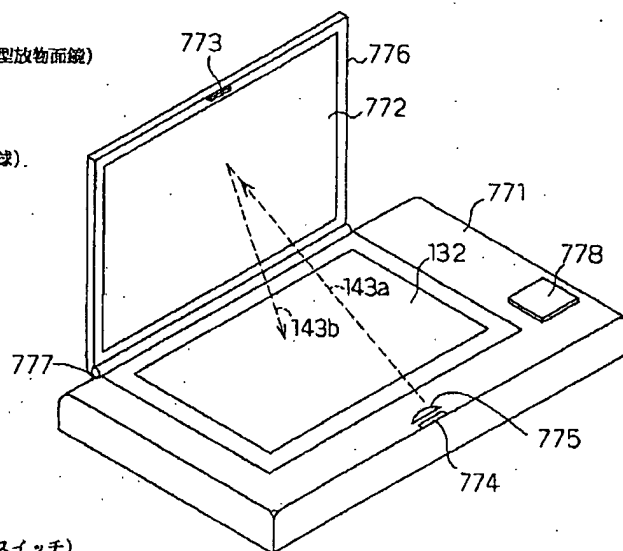


【図76】



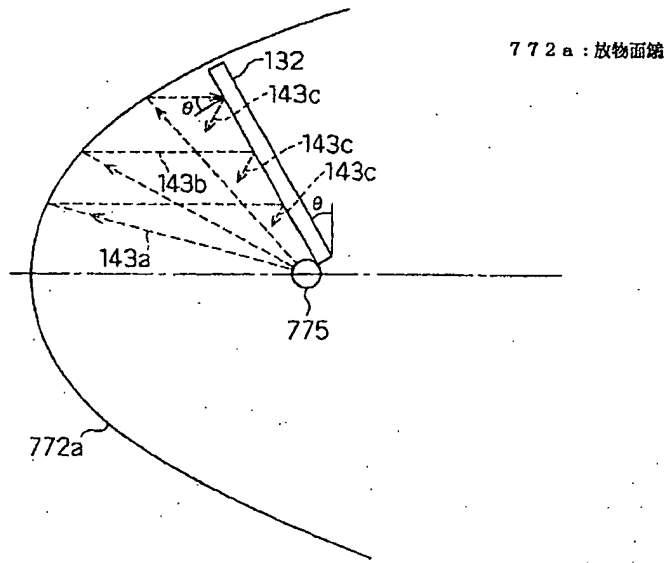
【図77】

- 771: 本体  
 772: 反射フレネルレンズ (反射型放物面鏡)  
 773: 突起  
 774: 留め部  
 775: 白色LED (発光管/発光球)

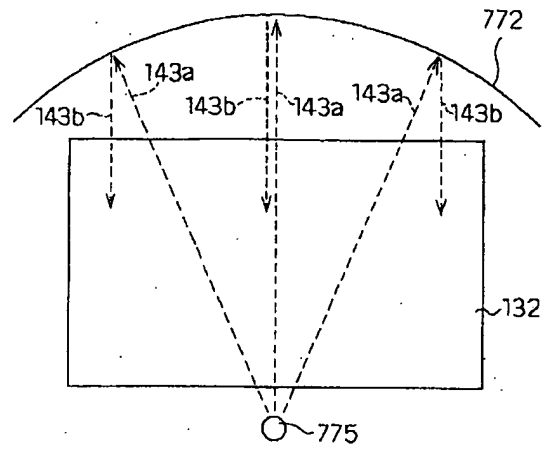


- 776: 蓋  
 777: 回転部  
 778: 切り換えスイッチ (ターボスイッチ)

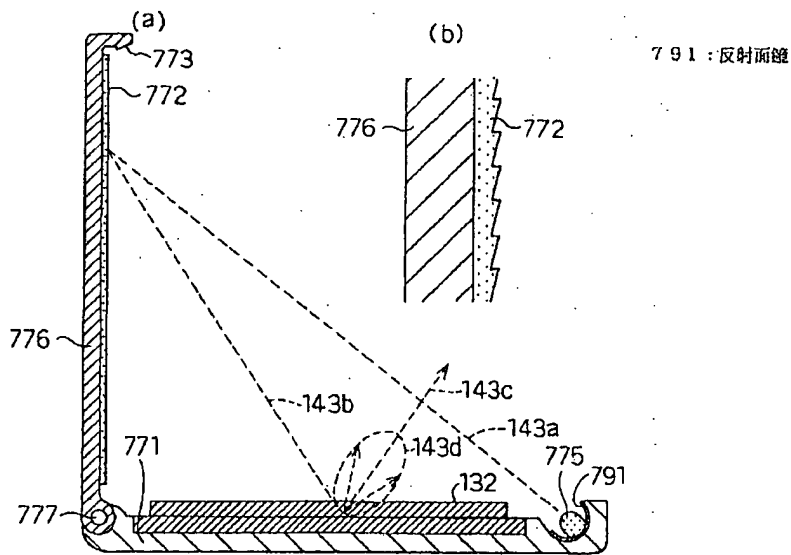
【図78】



【図80】

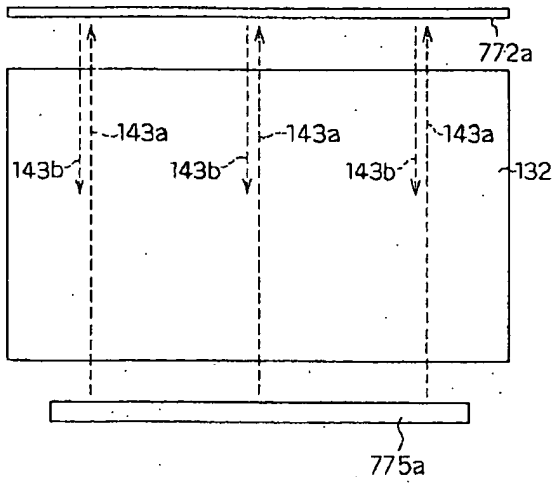


【図79】

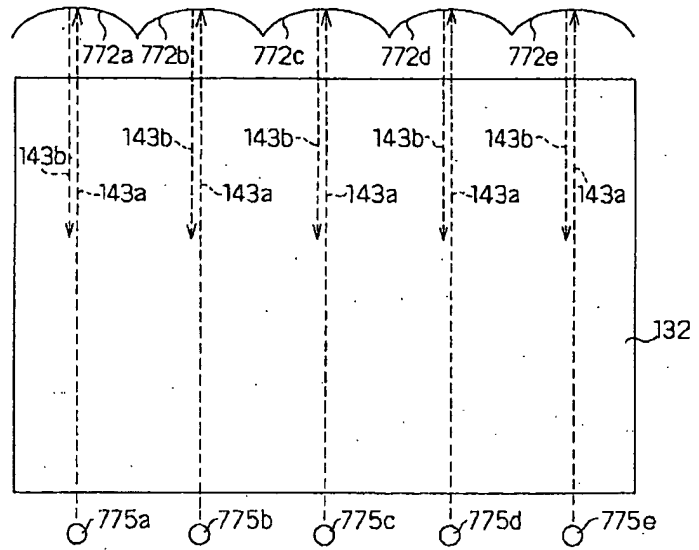




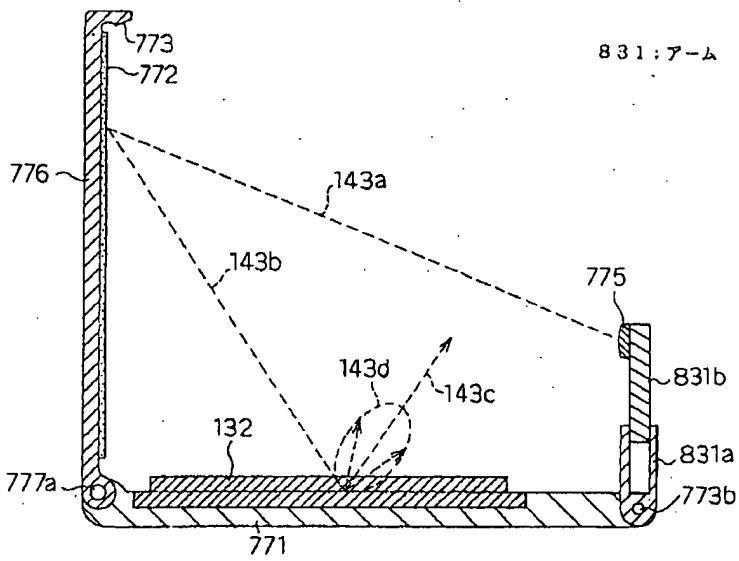
【図81】



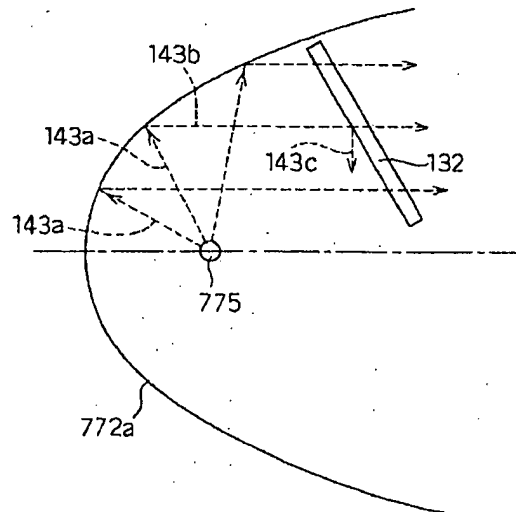
【図82】



【図83】

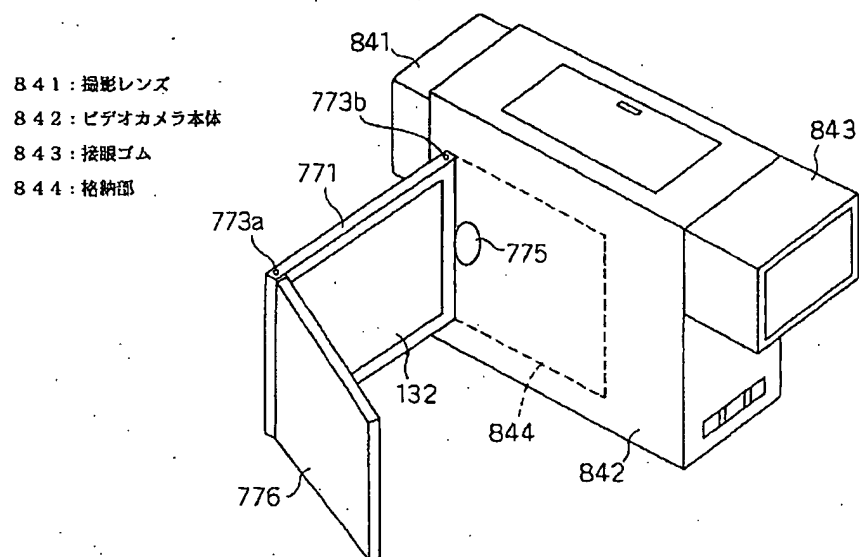


【図87】

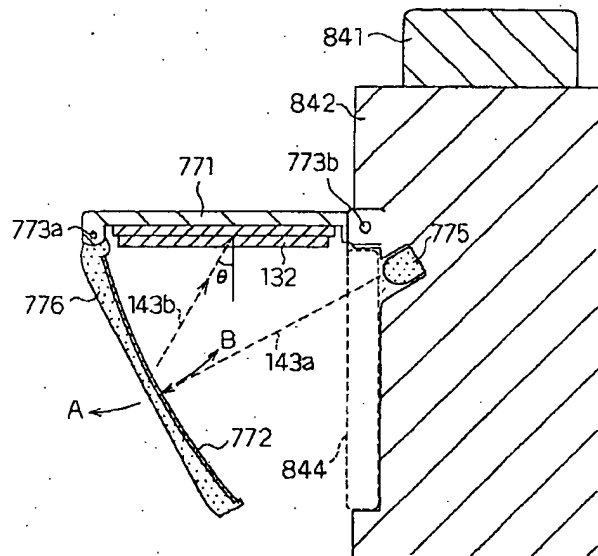


831: 7-Δ

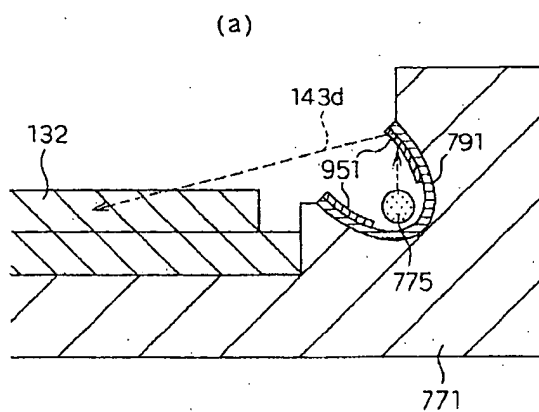
【図84】



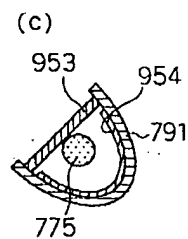
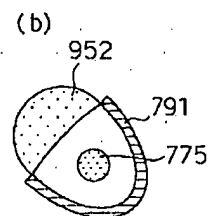
【图85】



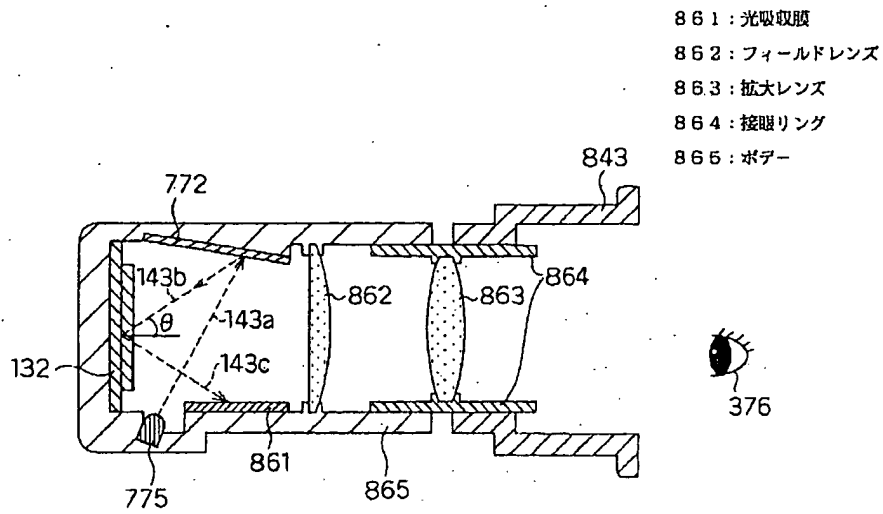
【图95】



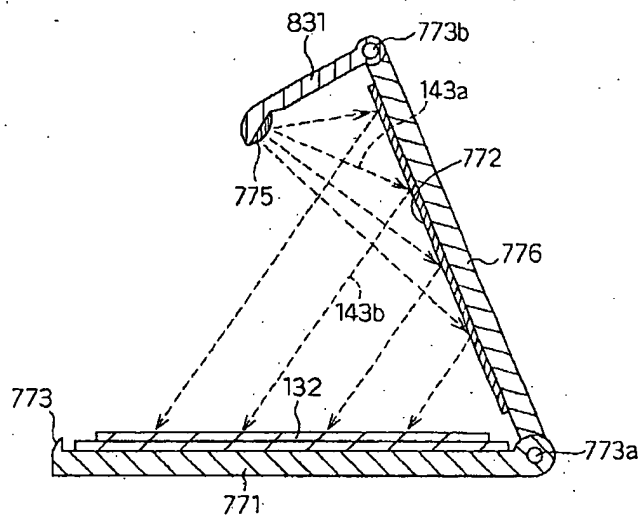
951: 光吸収膜  
952: 凸レンズ  
953: 拡散板  
954: 拡散膜



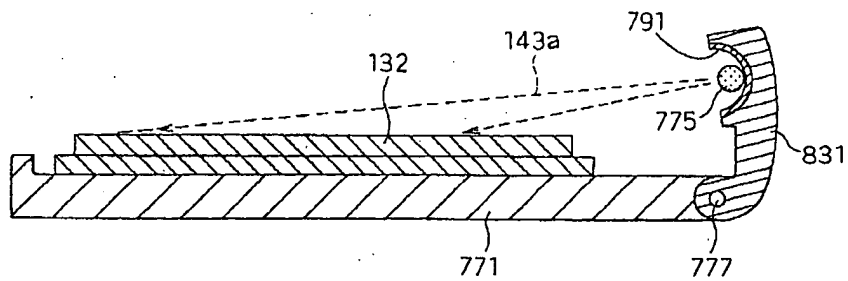
【図86】



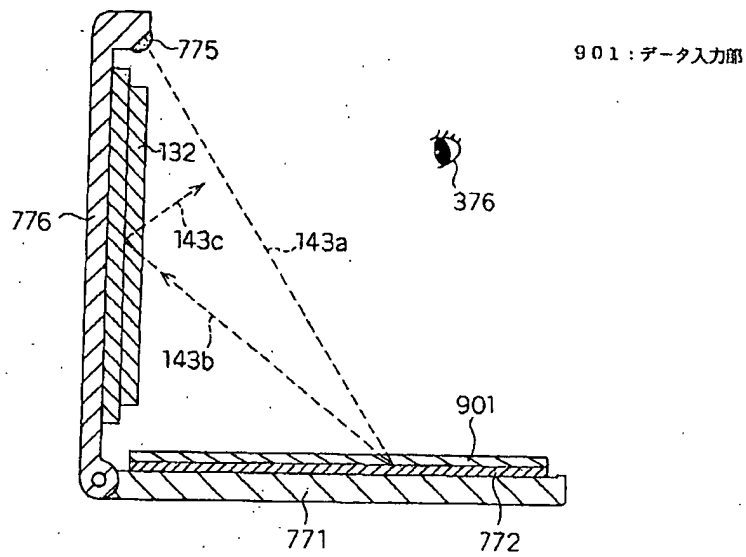
【図88】



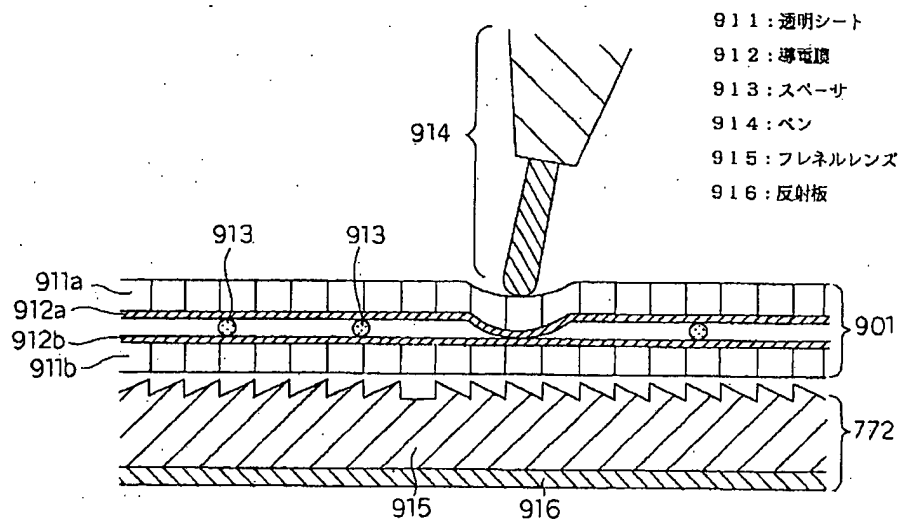
【図89】



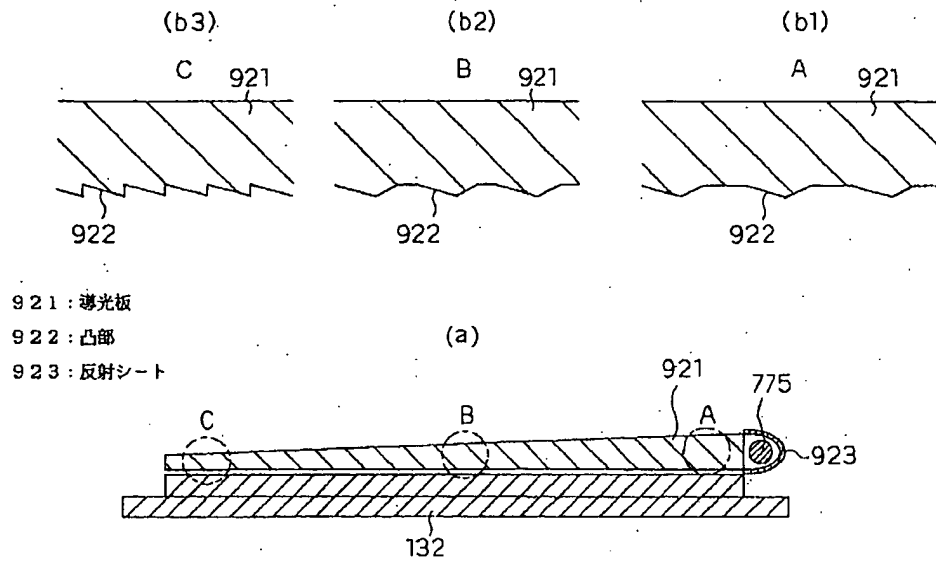
【図90】



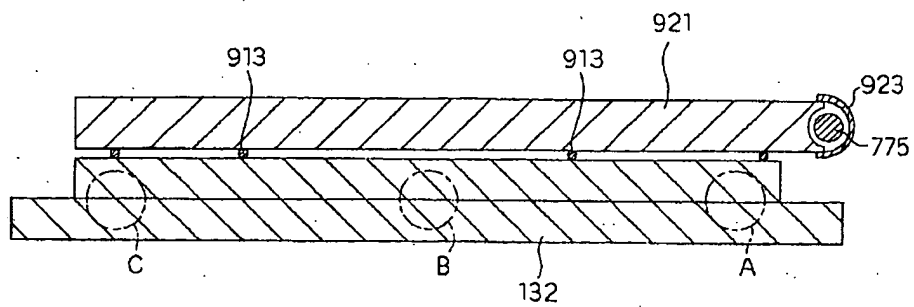
【図91】



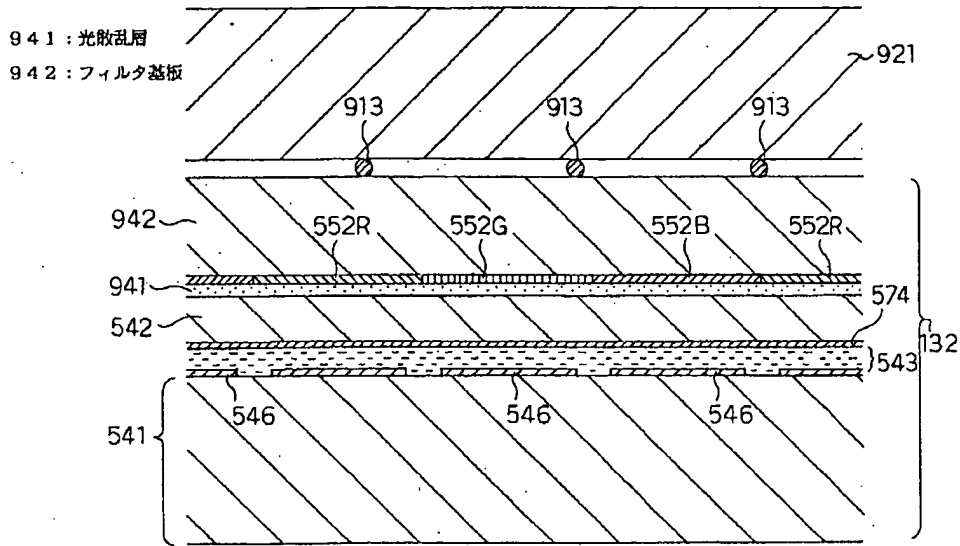
【図92】



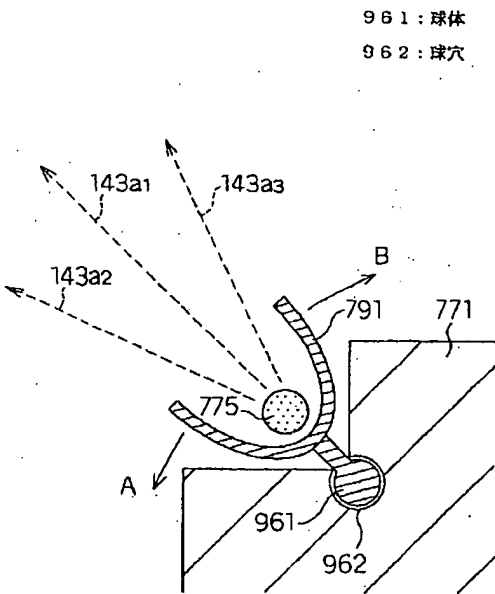
【図93】



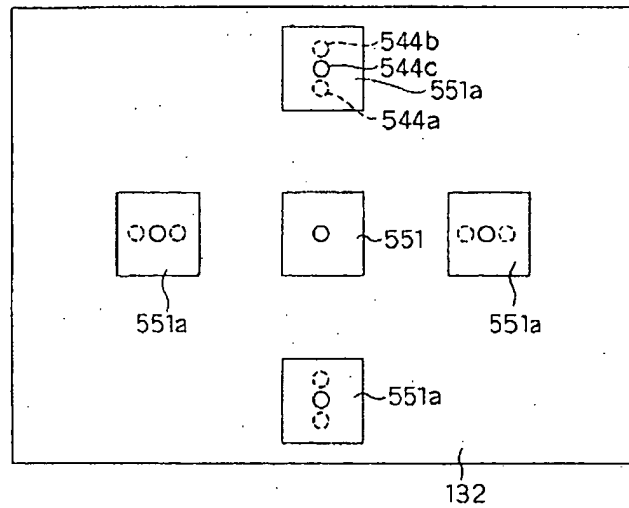
【図94】



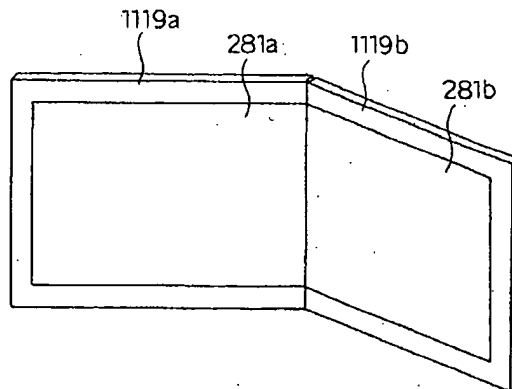
【図96】



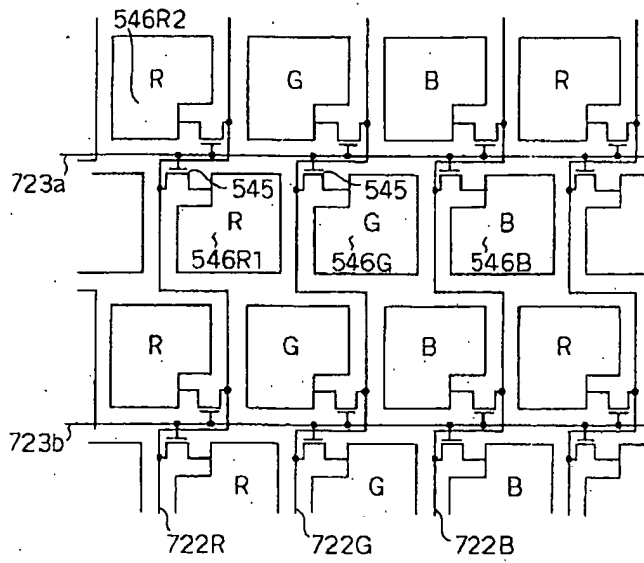
【図98】



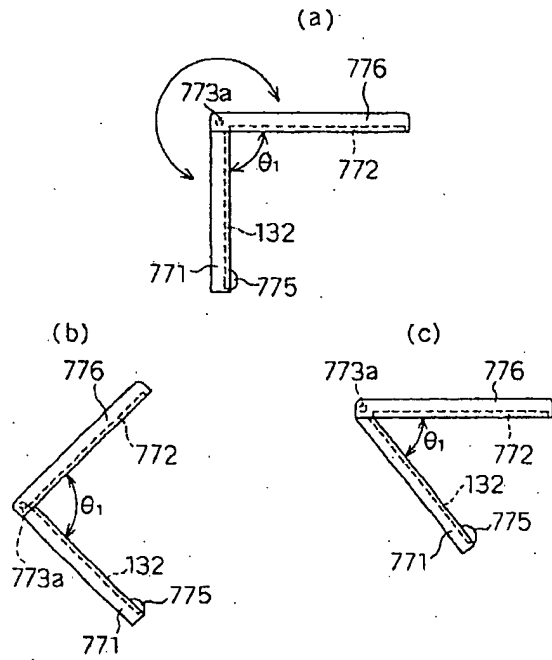
【図114】



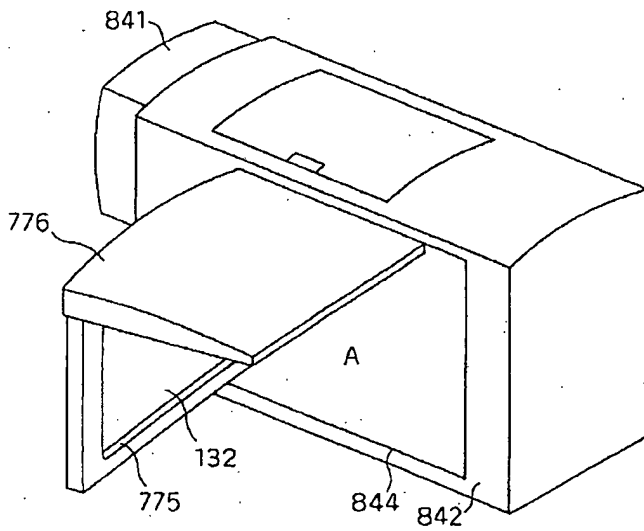
【図99】



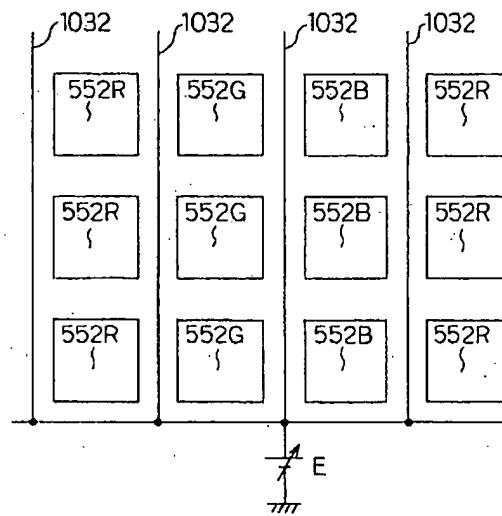
【図101】



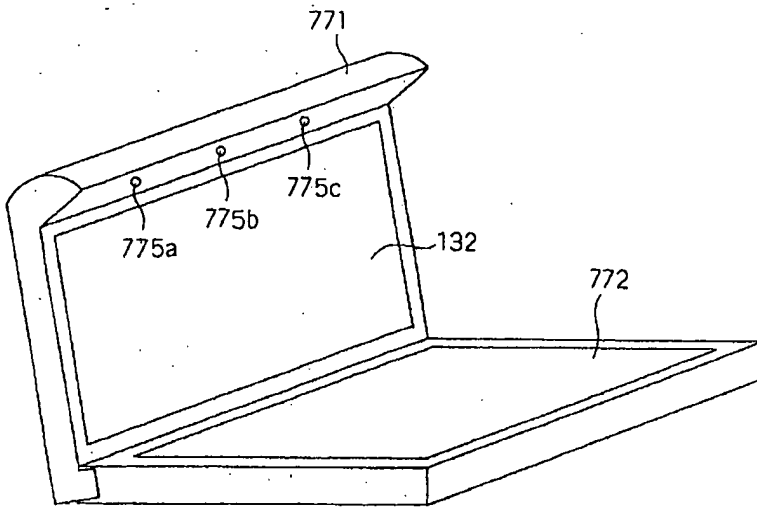
【図100】



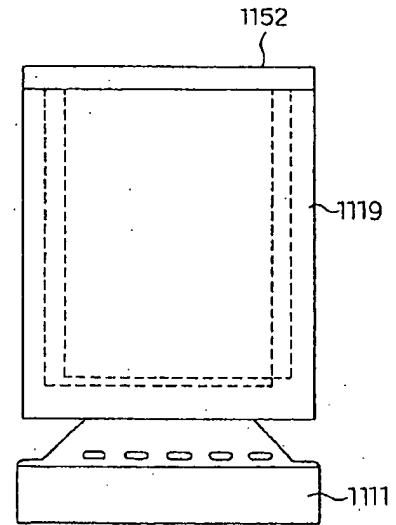
【図105】



【図102】

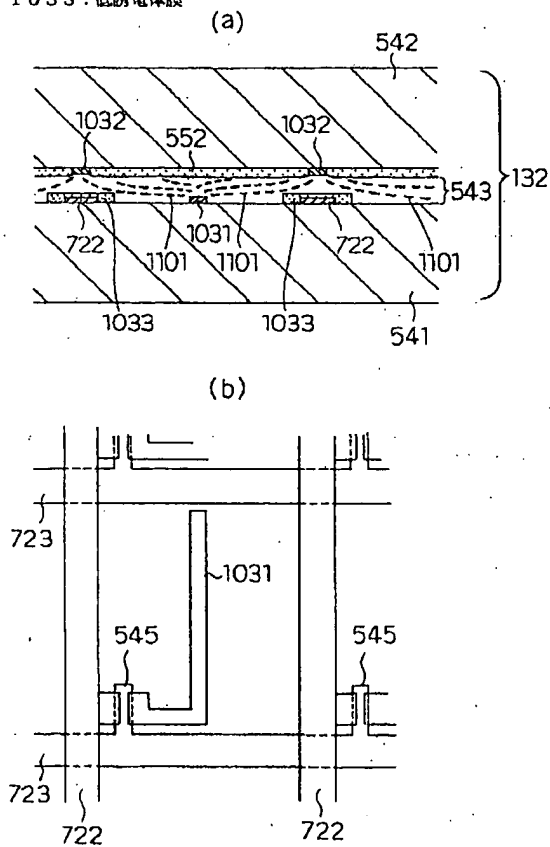


【図116】



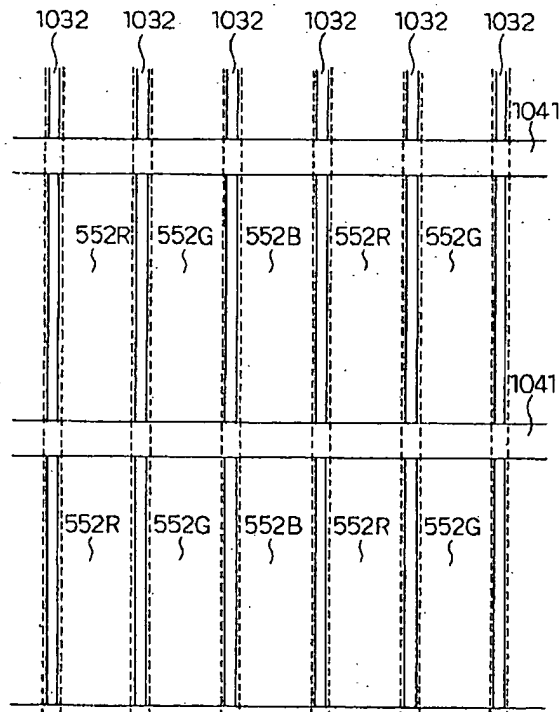
【図103】

- 1031: ストライプ状画素電極
- 1032: ストライプ状対向電極
- 1033: 低誘電体膜



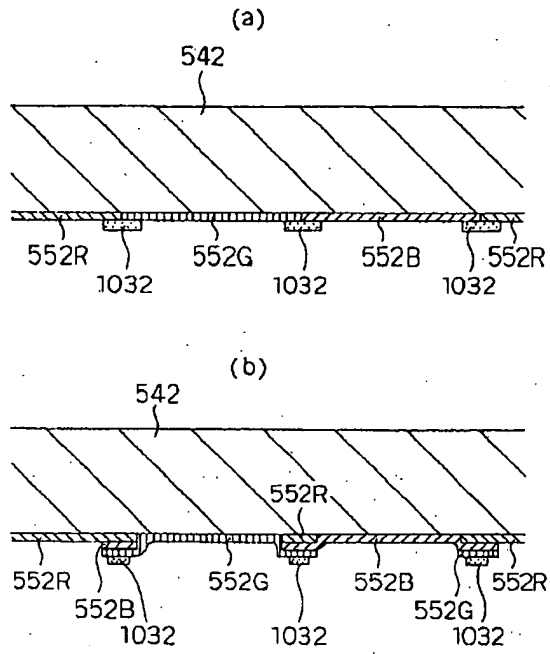
【図104】

- 1041: 樹脂ブラックマトリックス

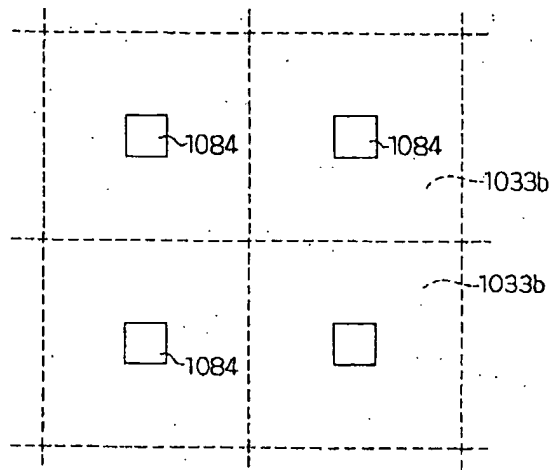




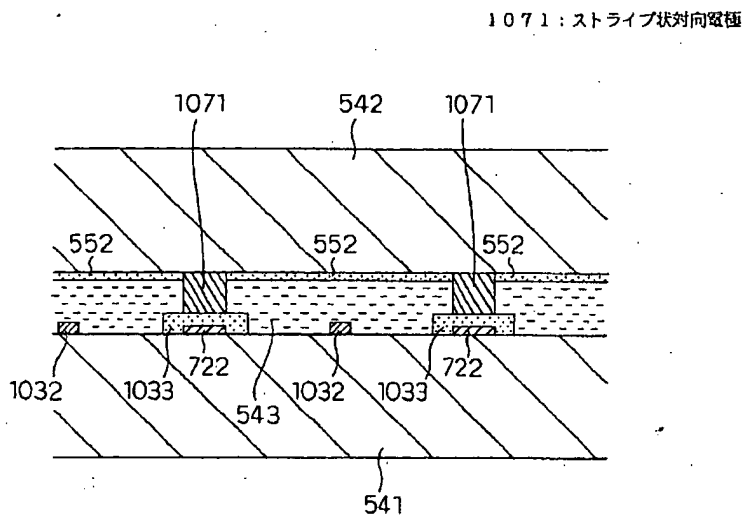
【図106】



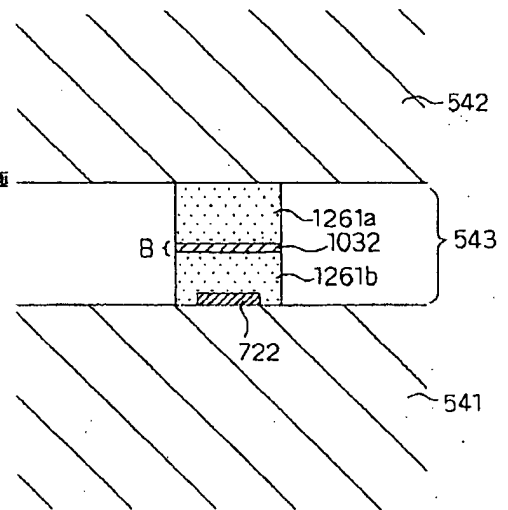
【図109】



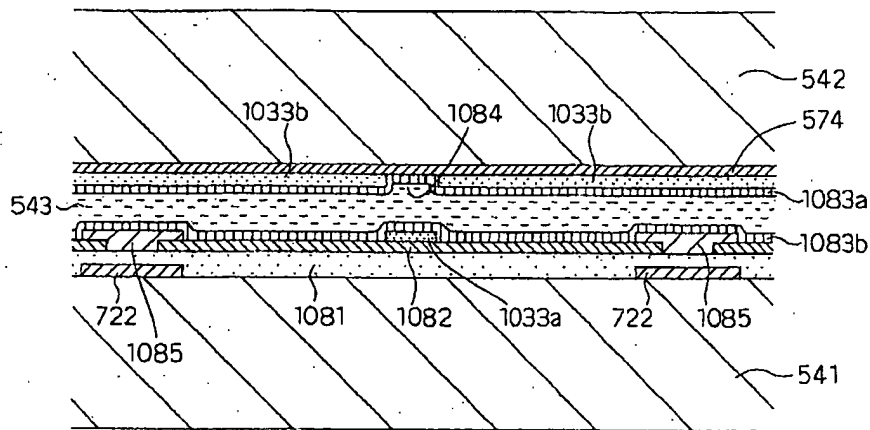
【図107】



【図127】

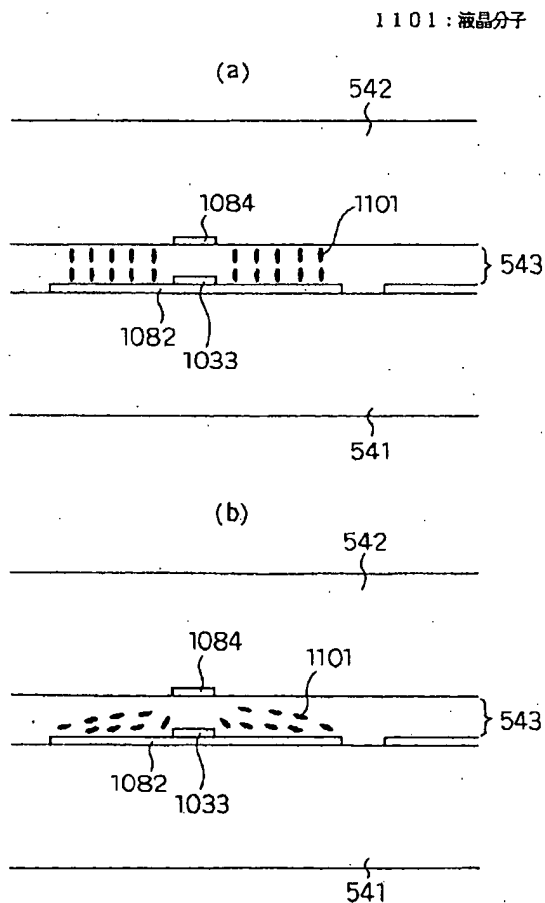


【図108】

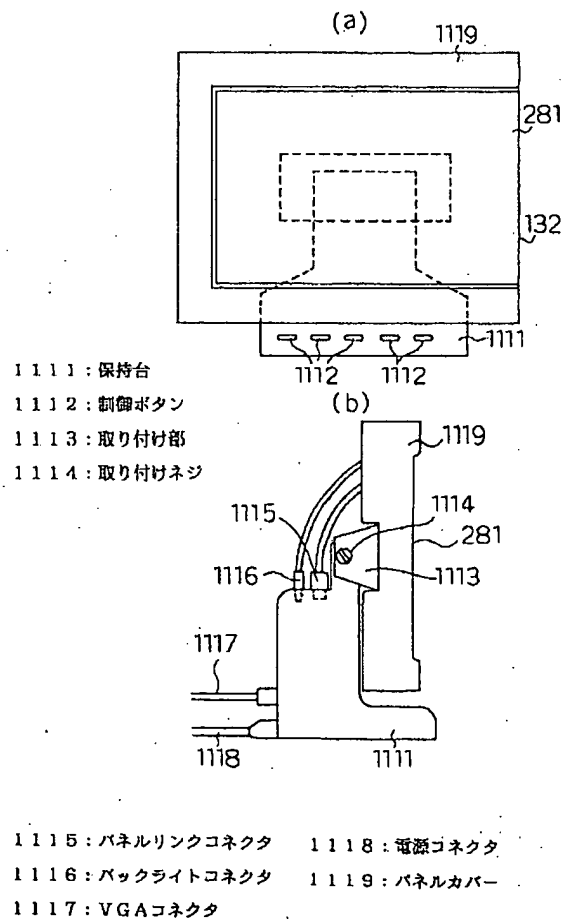


1081: 絶縁膜      1084: 電界穴  
 1082: 反射電極      1085: 遮光膜  
 1083: 配向膜

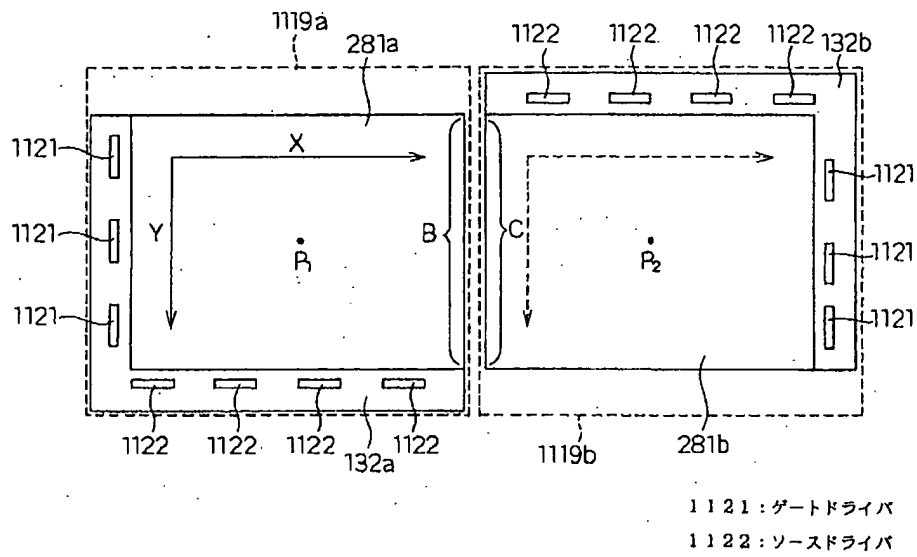
【図110】



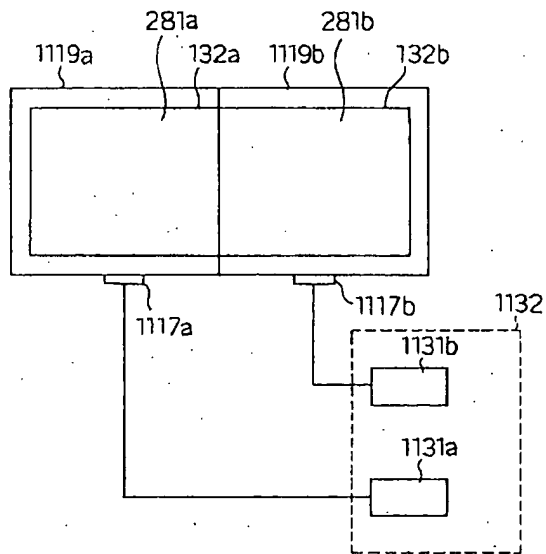
【図111】



【図112】



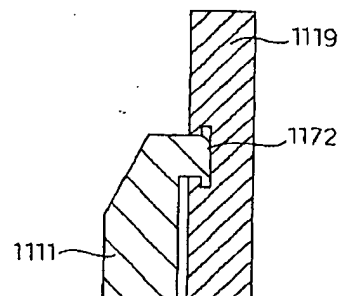
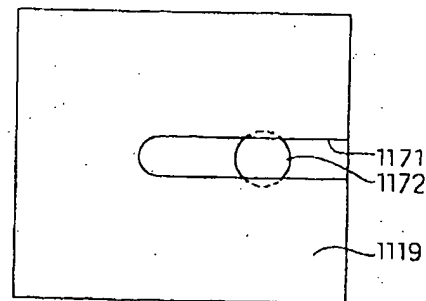
【図113】



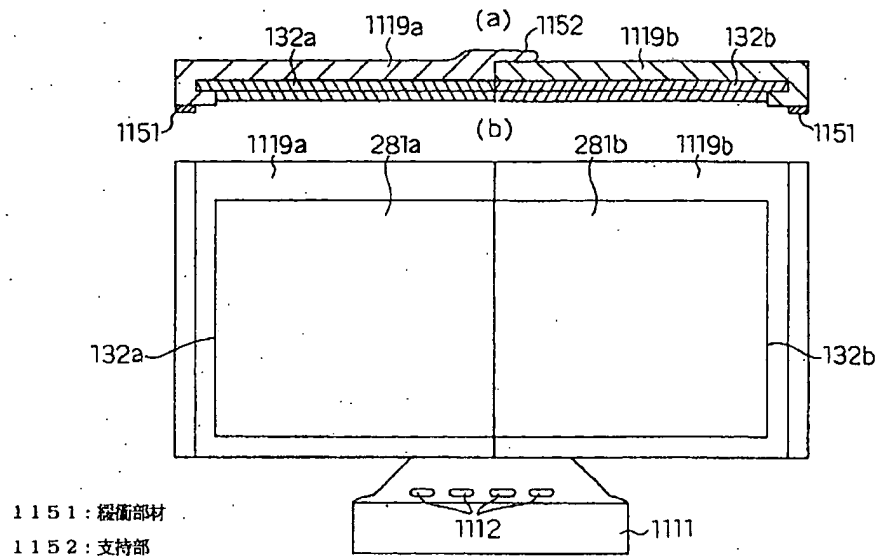
1131: グラフィックボード  
1132: パーソナルコンピュータ

【図117】

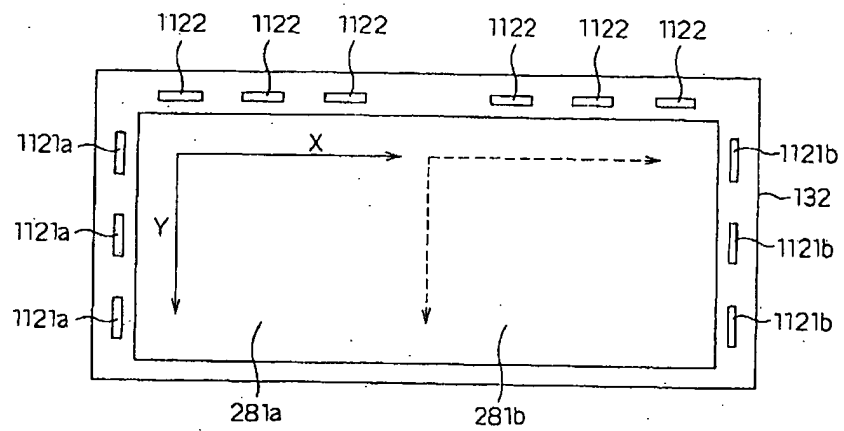
1171: 取り付け溝  
1172: 取り付け部



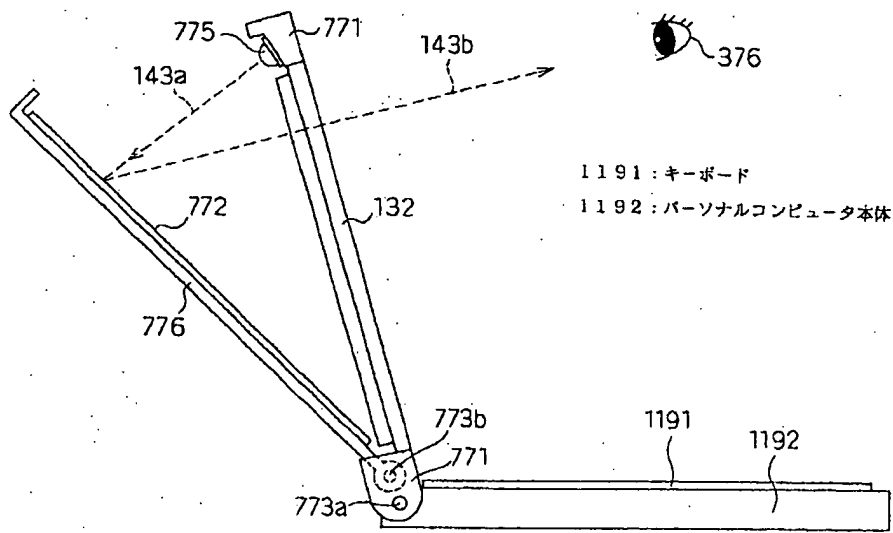
【図115】



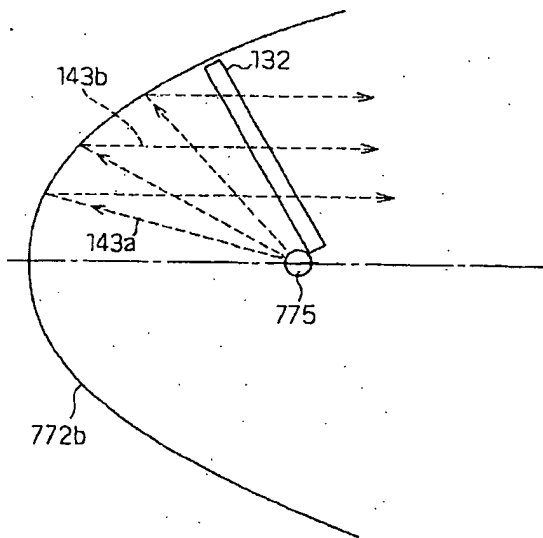
【図118】



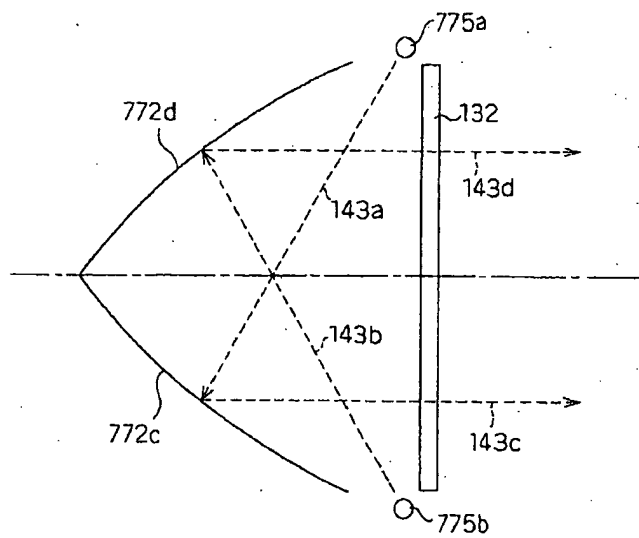
【図119】



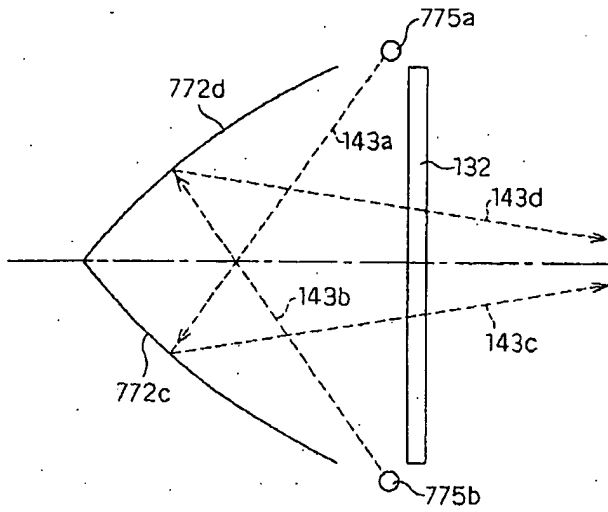
【図120】



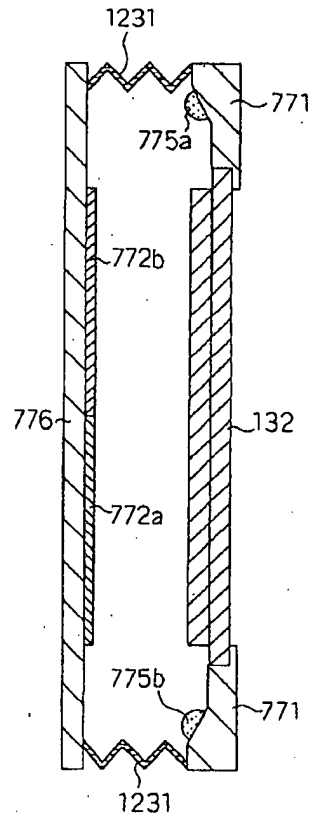
【図121】



【図122】



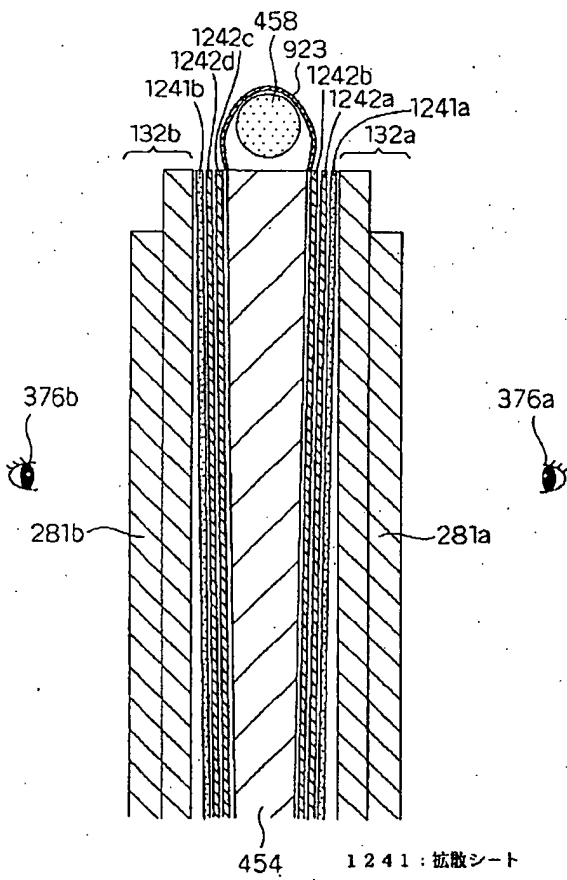
【図123】



1231: ジャバラ

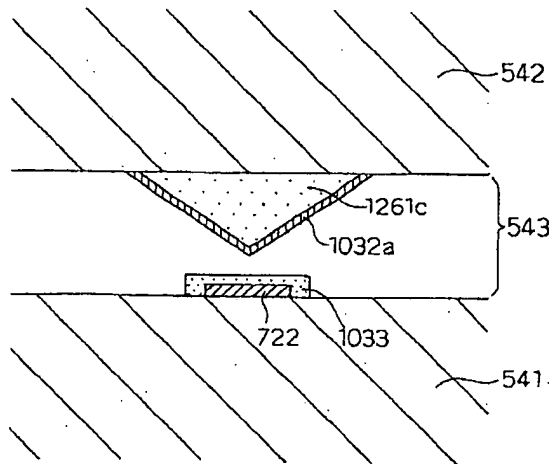
376

【図124】

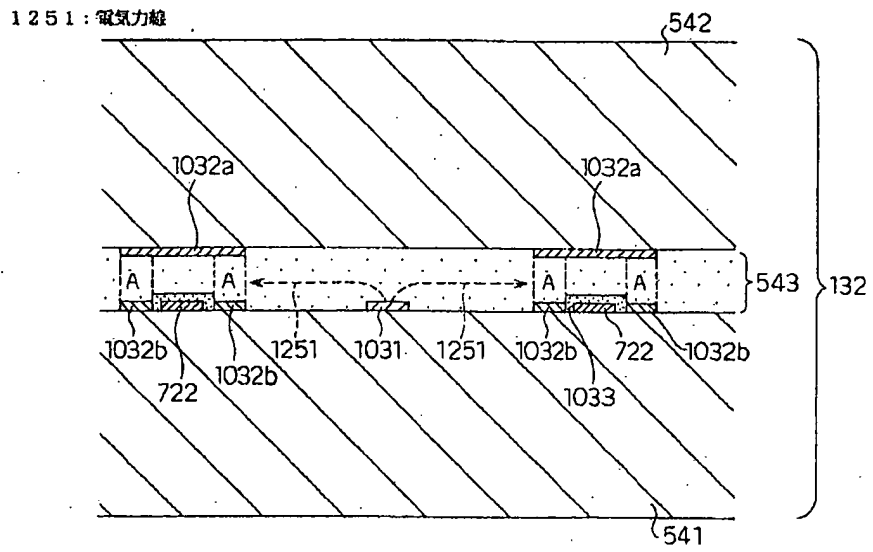


1241: 拡散シート  
1242: プリズムシート

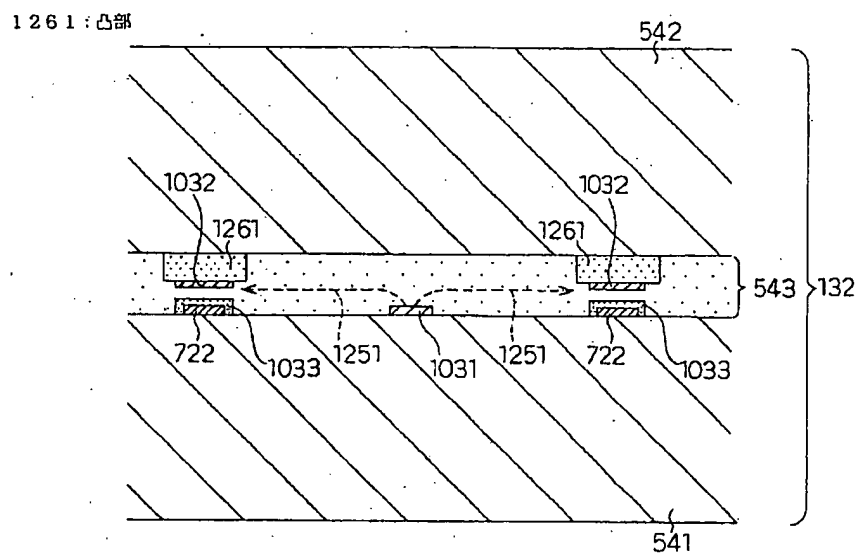
【図128】



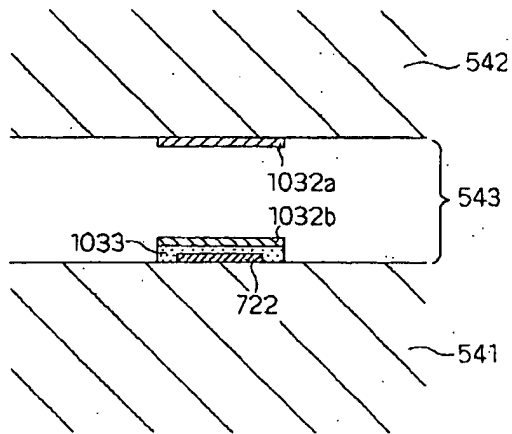
【圖125】



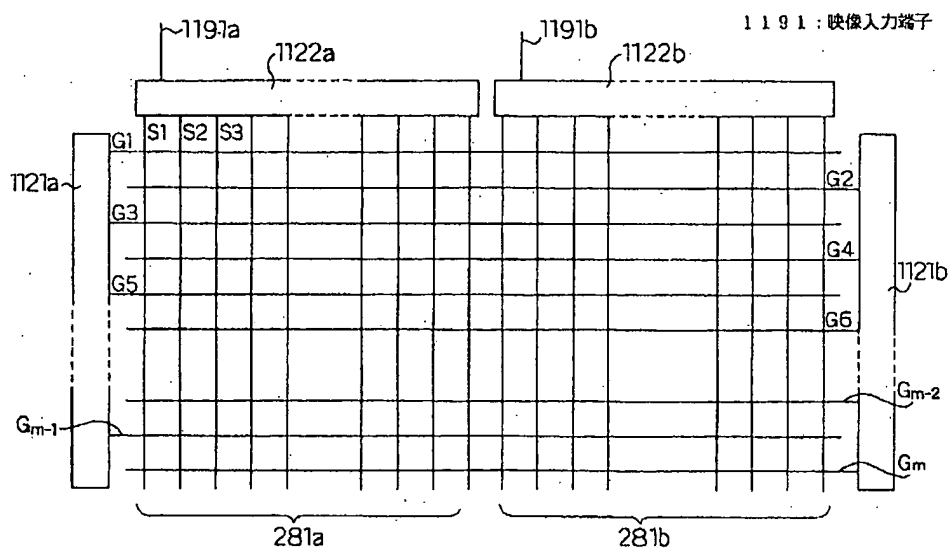
【圖126】



【図129】



【図130】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>  
H04N 5/74

識別記号

FI  
H04N 5/74

テ-コ-ト (参考)  
K



Fターム(参考) 2H088 EA13 EA14 EA19 EA25 EA68  
FA02 GA10 HA01 HA03 HA08  
HA13 HA14 HA18 HA23 HA24  
HA25 HA28 JA05 JA17 KA06  
MA01 MA20  
5C022 AA00 AC03  
5C058 AA06 AA11 AA13 AA15 AB03  
BA05 BA29 EA01 EA02 EA03  
EA12 EA13 EA51  
5G435 AA00 AA12 BB04 BB05 BB06  
BB12 BB15 BB16 BB17 CC09  
CC12 DD02 DD05 DD13 EE16  
EE26 EE27 EE30 EE33 FF03  
FF06 FF07 FF08 FF13 GG01  
GG02 GG03 GG04 GG05 GG08  
GG09 GG12 GG16 GG23 GG24  
GG26 GG28 GG44 GG46 LL03  
LL14 LL15